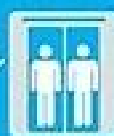


DK



CỘT ĐIỆN CAO NHẤT **THẾ GIỚI** CAO 370 M

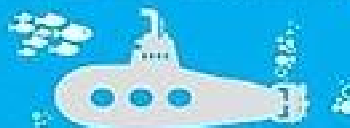


THANG MÁY AN TOÀN GẤP **50 LẦN** SO VỚI **THANG BỘ**

MỘT TUỐC BIN GIÓ TRUNG BÌNH CÓ THỂ SẢN XUẤT **ĐIỆN** CHO **1.000 HỘ GIA ĐÌNH**



TÀU NGẦM ĐẦU TIÊN ĐI VÀO HOẠT ĐỘNG ĐƯỢC CHẾ TẠO NĂM 1620





HỐ KHOAN NHÂN TẠO SÂU NHẤT **THẾ GIỚI** SÂU **12,3 KM**

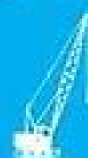


ĐỂ KHIẾN CHÚNG CÓ TÍNH NGƯỜI HƠN, **TRỢ LÝ SỐ** ĐƯỢC LẬP TRÌNH ĐỂ THÊM VÀO **KHOẢNG NGỪNG** TRONG CÂU THOẠI

HOW TECHNOLOGY WORKS

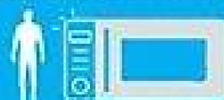


MÁY LASER CÓ THỂ ĐO KHOẢNG CÁCH TỪ TRÁI ĐẤT TỚI MẶT TRĂNG VỚI ĐỘ SAI LỆCH **CHỈ VÀI CENTIMET**



MỘT SỐ CẦN TRỤC **CHUYÊN DỤNG** CÓ THỂ NÂNG TẢI TRỌNG TƯƠNG ĐƯƠNG KHỐI LƯỢNG CỦA **400 CON VOI**

HIỂU HẾT VỀ CÔNG NGHỆ



CHIẾC **LÒ VI SÓNG** THƯƠNG MẠI ĐẦU TIÊN CAO TỚI 1,7 M

NAM CHÂM ĐIỆN TRONG **MÁY QUÉT MRI** SINH RA TỪ TRƯỜNG **MẠNH HƠN 40.000 LẦN TỪ TRƯỜNG CỦA TRÁI ĐẤT**



Tiểu Vũ *dịch*

nhã nam
THẾ GIỚI
NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI

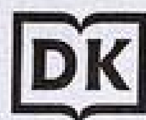


HOW TECHNOLOGY WORKS

HIỂU HẾT VỀ CÔNG NGHỆ

Tiểu Vũ *dịch*





Penguin
Random
House

Original Title: How Technology Works

For the curious
www.dk.com

HOW TECHNOLOGY WORKS – HIỂU HẾT VỀ CÔNG NGHỆ

Chịu trách nhiệm xuất bản: Giám đốc – Tổng biên tập PHẠM TRẦN LONG
Biên tập: Hoàng Thị Mai Anh | Biên tập viên Nhã Nam: Thanh Huệ
Thiết kế bìa, trình bày: Kim Oanh | Sửa bản in: Phạm Thúy

CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN NHÀ XUẤT BẢN THẾ GIỚI
46 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội | Điện thoại: 024. 38253841 | Fax: 024. 38269578
Chi nhánh tại thành phố Hồ Chí Minh: Số 7 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận I, TP Hồ Chí Minh
Điện thoại: 028. 38220102
Email: marketing@thegioipublishers.vn | Website: www.thegioipublishers.vn

CÔNG TY VĂN HÓA VÀ TRUYỀN THÔNG NHÃ NAM:
59 Đỗ Quang, Trung Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội | Điện thoại: 024 35146875 | Fax: 024 35146965
Website: www.nhanam.vn
Email: info@nhanam.vn | http://www.facebook.com/nhanampublishing
Chi nhánh tại TP Hồ Chí Minh:
185 Hoa Lan, Phường 2, quận Phú Nhuận, Thành phố Hồ Chí Minh
Điện thoại: 028 38479853 | Fax: 028 38443034 | Email: kinhdoanhsg@nhanam.vn

---

In 3.000 cuốn, khổ 19,5x23cm tại Công ty TNHH Thương mại in bao bì Tuấn Bằng (KCN Thạch Thất Quốc Oai, TT. Quốc Oai, huyện Quốc Oai, TP. Hà Nội.). Căn cứ trên số đăng ký xuất bản: 919-2022/CXBIPH/05-73/ThG, và quyết định xuất bản số 387/QĐ-ThG của Nhà xuất bản Thế Giới ngày 20.04.2022. Mã ISBN: 978-604-345-986-9. In xong và nộp lưu chiểu năm 2022.

MỤC LỤC

CÔNG NGHỆ NĂNG LƯỢNG

CÔNG NGHỆ VẬN TẢI

CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG VÀ VẬT LIỆU

CÔNG NGHỆ DÂN DỤNG

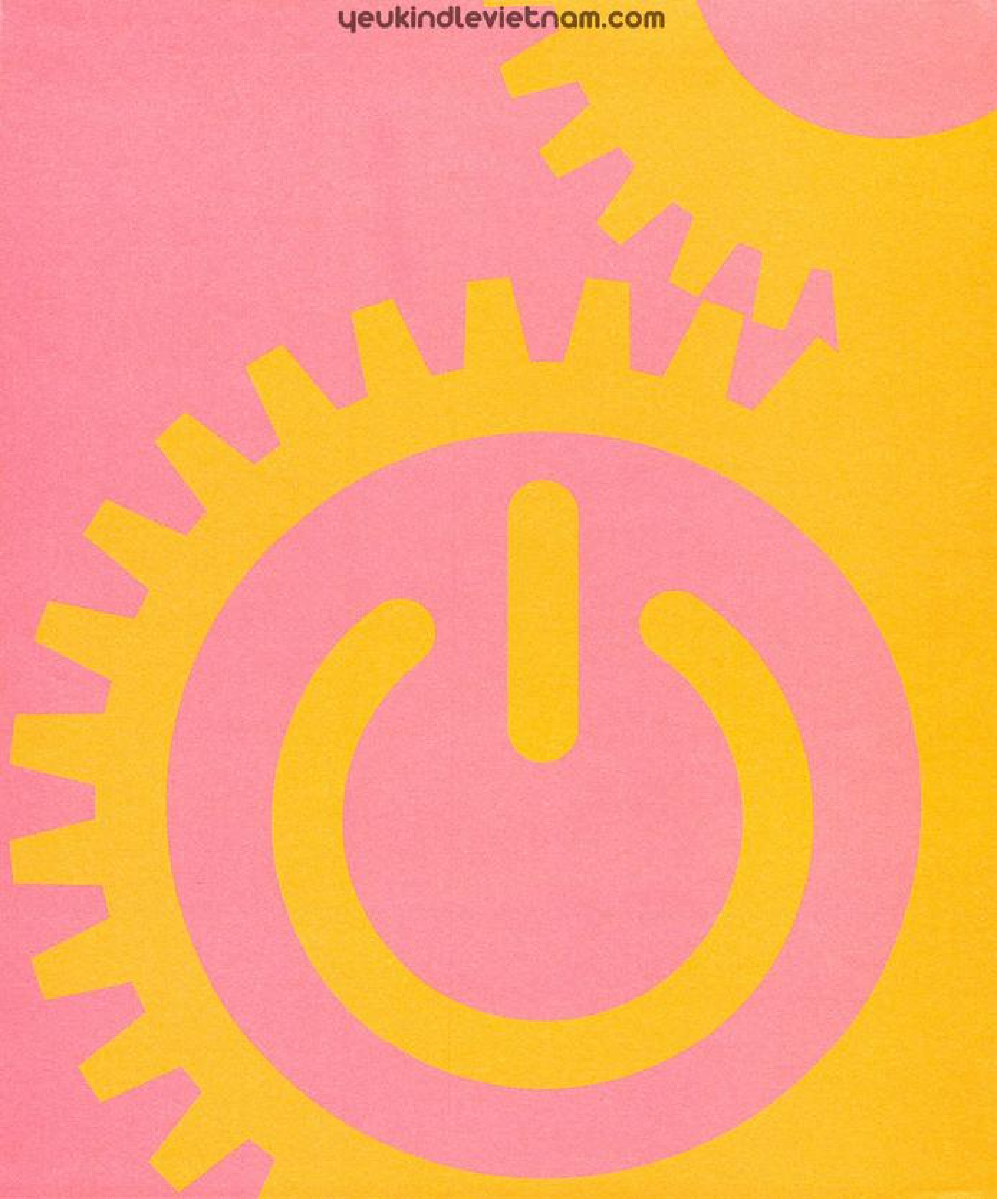
CÔNG NGHỆ NGHE NHÌN

CÔNG NGHỆ VI TÍNH

CÔNG NGHỆ VIỄN THÔNG

CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM VÀ NÔNG NGHIỆP

CÔNG NGHỆ Y HỌC



CÔNG NGHỆ NĂNG LƯỢNG

Công suất và năng lượng

Năng lượng khởi sinh mọi thứ – từ xung điện nhỏ nhất tới một vụ nổ lớn. Năng lượng được đo bằng đơn vị joule (J). Công suất là tỉ lệ năng lượng hữu ích được chuyển từ dạng này sang dạng khác.

Tính công suất

Công suất được tính bằng cách lấy năng lượng chuyển đổi chia cho khoảng thời gian chuyển đổi. Trong một khoảng thời gian, càng nhiều năng lượng chuyển đổi hay một lượng năng lượng xác định chuyển đổi càng nhanh thì công suất càng lớn. Vậy nên một máy sưởi điện công suất 1.800W trong một giây có thể chuyển đổi nhiệt năng nhiều gấp ba lần máy sưởi công suất 600 W.

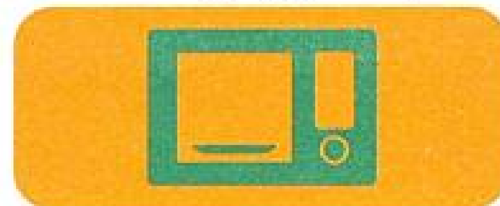


Sản xuất và sử dụng năng lượng

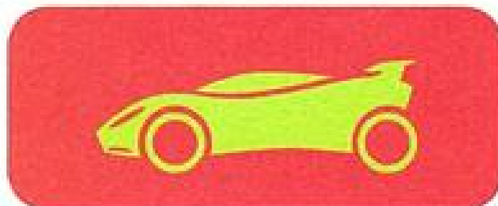
Cách chúng ta định nghĩa và đo công suất tùy thuộc vào đối tượng hay tác vụ thực hiện. Đối với vài đối tượng, "công suất" là mức năng lượng được sản xuất, trong khi với nhiều đối tượng khác lại là mức năng lượng tiêu thụ.



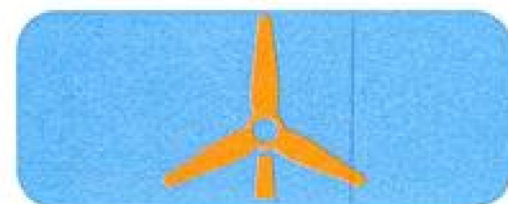
Nhà máy điện hạt nhân: 1.000 MW
Giống tuốc bin gió, công suất của một nhà máy điện hạt nhân được tính bằng lượng sản lượng điện sản xuất ra khi chạy ở mức tối đa.



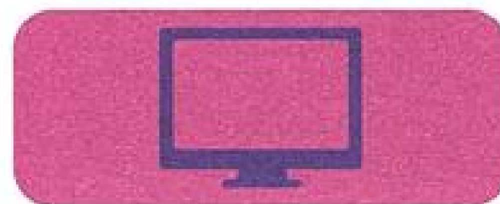
Lò vi sóng: 1.000 W
Các lò vi sóng được đo bằng công suất tiêu thụ (ví dụ 1.000 W) hoặc năng lượng tiêu thụ một năm (mức điển hình là 62 kWh).



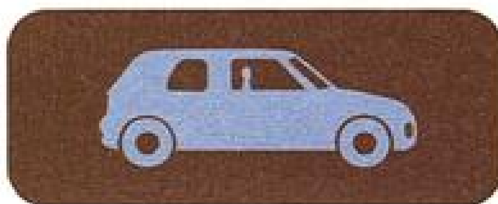
Siêu xe động cơ xăng: 1.479 hp
Mã lực đỉnh của một chiếc xe là công suất đầu ra lớn nhất. Một số siêu xe, như Bugatti Chiron, có thể đạt đến 1.479 hp.



Tuốc bin gió: 3,5 MW
Một tuốc bin gió ngoài khơi điển hình có thể sản xuất 3,5 WM điện mỗi năm – đủ cung cấp cho 1.000 hộ gia đình.



Ti vi LED: 60 W
Dù một ti vi LED có công suất (mức điển hình là 60 W) thấp hơn nhiều so với một lò vi sóng nhưng lượng điện tiêu thụ hằng năm là gần tương đương (khoảng 54 kWh), do được sử dụng nhiều hơn hẳn.



Ô tô điện: 147 hp
Hầu hết các ô tô điện có công suất thấp hơn nhiều so với ô tô động cơ xăng, nhưng các động cơ điện lại sinh ra mô men xoắn lớn hơn khi ở trạng thái tĩnh và chạy chậm.

CÁC ĐƠN VỊ CÔNG SUẤT

Công suất được đo theo nhiều cách và dùng cho nhiều đối tượng khác nhau như động cơ, thiết bị và con người.

Watt (W)
Một watt bằng 1 joule công thực hiện hoặc 1 joule năng lượng chuyển đổi mỗi giây. Mức chuyển đổi điện năng của một bóng sợi đốt sang quang năng được đo bằng watt. Số watt càng cao, công suất càng lớn.

Kilowatt (kW) và Megawatt (MW)
1 kW = 1.000 W và là đơn vị đo hữu dụng cho các động cơ và thiết bị điện cỡ lớn. 1 MW = 1.000.000 W. Chỉ những cỗ máy khổng lồ mới tạo ra công suất cỡ MW như nhà máy điện, tàu sân bay, máy gia tốc hạt siêu lớn dùng trong thí nghiệm vật lý hạt nguyên tử.

Kilowatt giờ (kWh)
1 kWh bằng 1.000 W dùng trong 60 phút, hay 3,6 triệu joule. Lượng điện mỗi gia đình sử dụng thường được đo và tính bằng kWh.

Mã lực (hp)
Công suất động cơ ô tô thường được đo bằng mã lực (hp) hệ mét. 1 hp = 735,5 W. Công suất cốt máy (bhp) hiểu đơn giản là công suất động cơ có tính đến năng lượng hao hụt do ma sát.



Chuyển đổi năng lượng

Theo định luật bảo toàn năng lượng, năng lượng không thể tự sinh ra hay mất đi. Tuy nhiên nó có thể chuyển từ dạng này sang dạng khác. Điện là một nguồn năng lượng đặc biệt đáng giá bởi nó có thể được chuyển hóa thành năng lượng âm thanh (âm năng), sức nóng (nhiệt năng), ánh sáng (năng lượng bức xạ) và chuyển động trong động cơ (động năng).

Hóa năng
Hóa năng là năng lượng dự trữ trong các liên kết của hợp chất hóa học, từ thực phẩm và pin cho đến năng lượng hóa thạch. Nó được giải phóng nhờ các phản ứng hóa học phá vỡ các liên kết của phân tử. Ví dụ, đốt cháy nhiên liệu hóa thạch như than đá sẽ biến đổi hóa năng trong đó thành ánh sáng và nhiệt.

Động năng
Động năng là năng lượng một vật có được nhờ chuyển động, ví dụ như một người đang chạy nước rút hoặc đang trượt ván từ trên đồi xuống. Có nhiều dạng động năng, gồm cả năng lượng quay và năng lượng rung động. Động năng của một vật phụ thuộc vào khối lượng và tốc độ của vật đó.

Cơ năng
Cơ năng là tổng động năng và thế năng – năng lượng không tham gia vào hoạt động nào nhưng có thể được chuyển đổi, sinh ra nhờ vị trí của vật. Ví dụ như một lò xo bị nén sẽ giải phóng thế năng khi bật trở lại vị trí ban đầu.

Nhiệt năng
Nhiệt năng nói đúng ra là một dạng động năng xuất phát từ rung động của các nguyên tử trong một vật chất. Sức nóng truyền dòng nhiệt năng từ nơi này đến nơi khác, ví dụ như nhiệt truyền từ ngọn lửa tới nồi nấu trên bếp.

NĂNG LƯỢNG HAO PHÍ

Máy móc luôn hao phí một tỉ lệ năng lượng nhất định. Đèn sợi đốt chỉ chuyển hóa một phần điện năng thành ánh sáng, còn một phần bị hao phí do sinh nhiệt. Đồ điện bị hư hại hoặc sử dụng không đúng chế độ, như tủ lạnh có gioăng cao su bao quanh phần rìa phía trong cánh cửa bị hở khiến hơi lạnh thoát ra làm hao phí thêm nhiều năng lượng hơn nữa.



Năng lượng chuyển đổi trong một tấm quang điện mặt trời
Một tấm quang điện mặt trời chứa nhiều dãy pin năng lượng mặt trời (xem tr. 30). Pin mặt trời chuyển đổi năng lượng bức xạ trong ánh sáng mặt trời thành điện năng dưới dạng một dòng chảy các hạt electron.





Các loại nhiên liệu hóa thạch

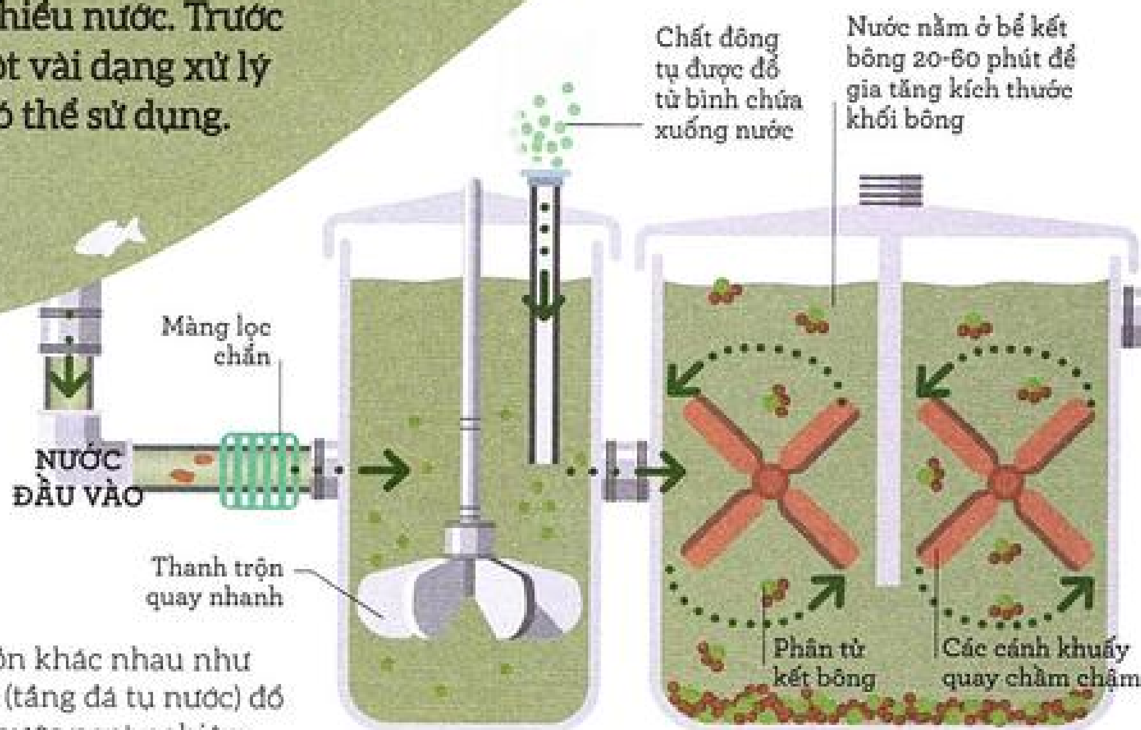
Nhiên liệu có nguồn gốc từ phần hóa thạch còn sót lại của những sinh vật trong quá khứ cung cấp năng lượng cho khoảng hai phần ba điện năng trên thế giới cùng hơn một tỉ động cơ ô tô và các máy móc khác. Nhiên liệu hóa thạch (dầu mỏ, than đá, khí tự nhiên) là nguồn năng lượng không tái sinh, với trữ lượng hạn chế. Khi bị đốt cháy, phần lớn hóa năng của chúng biến đổi thành nhiệt năng nhưng kèm theo lượng khí nhà kính đáng kể.

TRUNG QUỐC VÀ MỸ THẢI RA TỔNG CỘNG 40% LƯỢNG KHÍ NHÀ KÍNH TOÀN CẦU



Nguồn nước

Nguồn cung cấp nước ngọt dồi dào sạch sẽ được coi là đương nhiên ở nhiều nước. Trước khi tới vòi, nước trải qua một vài dạng xử lý để phù hợp cho con người có thể sử dụng.



1 Lấy nước
Nước chảy qua hàng loạt các màng lọc để lọc ra cá, các sinh vật khác và những mảnh vụn như sạn, rác, lá, ngăn không cho chúng lọt vào hệ thống xử lý nước.

2 Đông tụ
Nước được khuấy trộn rất nhanh với một chất làm đông tụ như amoni sunphat để các phân tử lơ lửng trong nước va chạm và tụ lại với nhau.

3 Kết bông
Các cánh khuấy quay chầm chậm làm các phân tử kết khối, gọi là kết bông, thành những khối chất lớn hơn. Những khối chất này, cùng với cặn và một số vi khuẩn sẽ lắng xuống đáy của bể kết bông, còn nước sạch hơn sẽ chảy sang bể khác tiếp tục công đoạn xử lý.

Quy trình xử lý nước

Nước ngọt được lấy từ nhiều nguồn khác nhau như sông, hồ, và các mạch nước ngầm (tầng đá tụ nước) đổ vào bể chứa. Ở nhiều vùng thiếu nước ngọt nghiêm trọng, các nhà máy xử lý nước biển loại bỏ muối. Dù lấy từ nguồn nào, nước đều được làm sạch để loại bỏ các vi sinh vật, một số loại trong đó có thể gây bệnh. Quá trình nước cũng loại bỏ các hóa chất gây hại và các mùi vị không mong muốn để nước đủ tiêu chuẩn dùng được. Ở mỗi công đoạn, nước đều được kiểm soát chất lượng.

KHỬ TRÙNG BẰNG FLOUR

Nước máy công cộng được cho thêm flour nhằm bổ sung khoáng chất cho phần men răng mất đi do bị sâu. Tuy nhiên những người phản đối cho rằng răng trẻ nhỏ tiếp xúc với quá nhiều flour có thể bị "rỗ" (những vết lõm nhỏ hoặc những rãnh trên men răng) và xỉn màu.



Xử lý nước thải

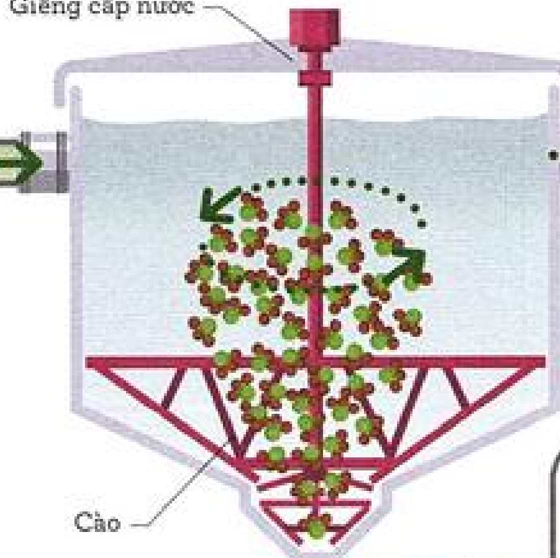
Nước thải từ các hộ gia đình và cơ sở sản xuất chảy vào các ống dẫn nước thải và rãnh xả đổ về các ống cống ngầm công cộng. Nước được dẫn về các nhà máy xử lý nhằm loại bỏ những vật thể lớn và được xử lý theo nhiều phương pháp để giảm thiểu sự hình thành của phosphor và nitơ, đồng thời loại bỏ dầu mỡ, hạt chất thải rắn và các vi sinh vật có hại.

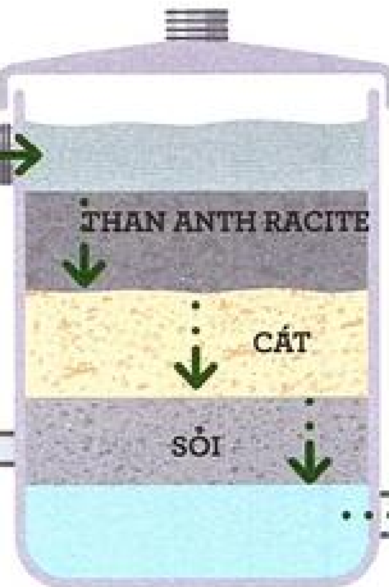


1 Xử lý bước đầu
Chất rắn, như phân người, lắng ở đáy bể lắng và được hút đi. Một tấm gạt sẽ gạt đi dầu và váng nổi trên bề mặt thùng.



TRÊN THẾ GIỚI CÓ KHOẢNG **844 TRIỆU** NGƯỜI KHÔNG ĐƯỢC DÙNG **NƯỚC UỐNG SẠCH**





4 Lắng cặn
Nước chảy vào bể lắng cặn thông qua một giếng cấp nước và nằm ở đây nhiều giờ để các bông kết và hạt mịn kết tủa và chìm xuống đáy. Ở đó các lưỡi quay nạo, còn gọi là cái cào, sẽ gạt cặn bẩn chuyển tới chỗ khác để xử lý.

5 Lọc
Nước chảy từ từ qua các lớp vật liệu khác nhau – thường là than anth racite, cát và sỏi – nhằm loại bỏ các phân tử chất bẩn còn sót lại. Ba lớp này được vệ sinh bằng quy trình thau rửa ngược – bơm nước sạch ngược qua các lớp lọc và ra ngoài qua một rãnh xả.

6 Khử trùng bằng chlor
Nước đã lọc chảy vào một thùng chứa để khử trùng bằng chlor. Chlor phá vỡ các tế bào của vi sinh vật gây ra nhiều bệnh lây lan qua nguồn nước, ngăn chúng sinh sản.

7 Trữ
Các máy bơm công suất lớn đưa nước lên các thùng chứa trên cao hoặc các bể chứa có nắp đậy. Một trạm bơm sẽ bơm nước tới các trạm cấp nước, tại đó các bơm khác đưa nước tới chỗ người dùng với tốc độ chảy cố định.

NƯỚC SẠCH

MÁY BƠM

3 Xử lý bước hai
Nước được bơm vào các bể chứa lớn hình chữ nhật – các làn sục khí. Không khí được bơm vào trong nước để giúp vi khuẩn sinh sôi cũng như phá vỡ hoặc giải phóng các chất cặn còn sót lại trong nước thải.

4 Xử lý bước ba
Bước này gồm nhiều công đoạn gồm đưa nước vào bể lắng cuối cùng để lọc ra các hạt và chất bẩn. Nhiều nhà máy xử lý nước thải cũng khử trùng nước bằng hóa chất hoặc tia cực tím trước khi đổ nước trở lại nguồn nước tự nhiên.

ĐỔ RA SÔNG VÀ BIỂN

Chất lỏng quay trở về bể lắng

Chất rắn được sấy khô và dùng làm phân bón

THÙNG CHỨA HÌNH PHỄU



2 Xử lý cặn
Nước đã rút ra được bơm ngược lại bể lắng. Một cánh gạt bùn quay chầm chậm trong thùng chứa hình phễu làm lắng cặn bẩn xuống đáy bể, cặn được thu lại và làm khô.

NƯỚC CỨNG LÀ GÌ?

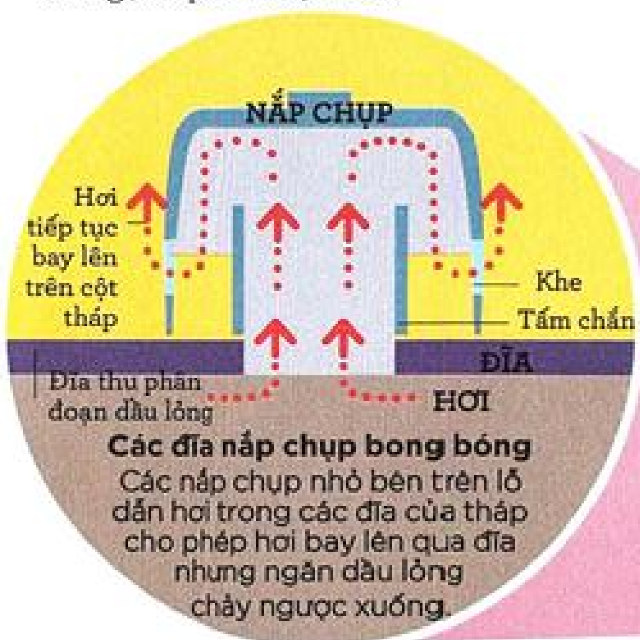
Nước cứng là nước tự nhiên có chứa nhiều calci và magnesi từ đá bị ăn mòn nên khó tạo bọt với xà phòng.

Lọc dầu

Dầu thô được khai thác từ các mỏ dầu trong lớp vỏ Trái đất và được vận chuyển hoặc dẫn qua ống tới các nhà máy lọc dầu. Dầu thô bao gồm rất nhiều các hợp chất hydrocarbon. Chúng được phân tách thành nhiều loại thành phẩm khác nhau để sử dụng theo cách khác nhau.

Chưng cất phân đoạn

Các loại hydrocarbon khác nhau trong dầu thô có điểm sôi khác nhau. Nghĩa là chúng có thể được phân tách nhờ hóa hơi dầu thô rồi ngưng tụ các loại khí thành các thành phẩm ở các mức nhiệt khác nhau trong tháp chưng cất. Những chất có nhiệt độ sôi thấp hơn sẽ được ngưng tụ ở tầng cao hơn. Các đĩa chưng cất ở độ cao đã hiệu chuẩn thu các chất, còn gọi là phân đoạn dầu.



Các đĩa nắp chụp bong bóng
Các nắp chụp nhỏ bên trên lỗ dẫn hơi trong các đĩa của tháp cho phép hơi bay lên qua đĩa nhưng ngăn dầu lỏng chảy ngược xuống.

5 Đĩa thu
Ở mỗi tầng trong cột tháp, khi phân đoạn hơi của dầu mỏ giảm nhiệt và hóa lỏng, nó sẽ được giữ lại trên một đĩa và theo ống dẫn ra ngoài để chế biến và lưu trữ.

Ống chảy truyền dẫn chất lỏng từ đĩa này xuống đĩa khác

4 Hơi bay lên
Thông qua các lỗ trong đĩa chưng cất, các phân đoạn hydrocarbon có điểm sôi thấp hơn tiếp tục bay lên phần tháp cao hơn các phân đoạn nặng hơn.

Hơi bay lên qua các lỗ trong đĩa

3 Chưng cất
Ở một độ cao và nhiệt độ nhất định trong tháp, một phân đoạn hóa lỏng, tách khỏi phần hơi dầu còn lại vẫn tiếp tục bay lên.



Khí hóa lỏng
Các hydrocarbon nhẹ hơn như propan và butan vẫn ở thể hơi. Chúng được xử lý thành khí gas đóng bình để nấu nướng và sưởi ấm.




Khí naphtha nhẹ
Phân đoạn này thường được sử dụng để sản xuất ethylen – nguyên liệu làm ra nhiều loại nhựa trong đó có nhựa PE (polyethylen).




Xăng chưng cất trực tiếp
Xăng này được tạo ra không qua công đoạn xử lý hóa học. Phân nửa lượng dầu thô được lọc thành xăng làm nhiên liệu động cơ.




Khí naptha nặng
Phân đoạn này thường được xử lý thêm, ví dụ như qua cracking (xem bên dưới), để tạo ra xăng dầu và các sản phẩm từ dầu thô khác.




Dầu hỏa (Kerosene)
Kerosene được dùng làm nhiên liệu đốt hoặc tinh luyện hơn nữa để tạo ra nhiên



JAMNAGAR, Ở GUJARAT, ẤN ĐỘ, LÀ NHÀ MÁY LỌC DẦU LỚN NHẤT THẾ GIỚI, VỚI SẢN LƯỢNG 1,24 TRIỆU THÙNG DẦU MỖI NGÀY

1 Tách muối dầu thô đưa vào lò chưng cất
Sau khi được loại bỏ muối và các tạp chất khác, dầu thô được chuyển vào lò chưng cất. Tại đây nó được gia nhiệt tới nhiệt độ khoảng 400°C.

2 Dầu được dẫn vào tháp chưng cất
Dầu thô gia nhiệt được dẫn vào tháp chưng cất. Phần lớn lượng dầu hóa khí bay lên phía trên, còn lại một vài phân đoạn nặng hơn vẫn ở dạng lỏng.

DẦU THÔ

LÒ CHƯNG CẤT

CHẤT LỎNG THU ĐƯỢC

NỒI ĐUN SÔI LẠI

Chất lỏng còn lại được tái gia nhiệt và đưa ngược lại cột tháp

Chất lỏng được thu lại ở đáy cột tháp và đưa tới nồi đun sôi lại

Tháp chưng cất
Tháp chưng cất gồm có một cột trụ đứng được chia thành nhiều ngăn có chứa đĩa để thu các phân đoạn khác nhau.

Dầu diesel
Cháy kém hơn xăng dầu, dầu diesel là nhiên liệu quan trọng dùng trong máy phát điện và động cơ diesel.

Dầu khí
Phân đoạn này chứa nhiều loại sản phẩm bao gồm cả dầu nhờn và dầu mazut dùng cho động cơ tàu thủy và trong các nhà máy điện.

Dầu cặn
Dầu không sôi nằm ở đáy tháp được thu lại, sau đó chế biến thành nhựa đường được dùng phổ biến để lát đường.

XỬ LÝ DẦU TRÀN

Các tàu chở dầu bị tai nạn và các ống dẫn dầu rò rỉ có thể khiến dầu thô tràn ra môi trường gây ra thảm họa cho hệ sinh thái. Trong quá trình làm sạch dầu trên biển, người ta có thể dùng các phao quây để thu gom dầu trên mặt nước, cũng như các biện pháp xử lý hóa học.



Các chất khuếch tán được phun vào trong nước

Hoạt chất trong chất khuếch tán thâm nhập vào vệt dầu loang và cho phép phân tử hoạt động bề mặt tác động lên dầu

Phân tử hoạt động bề mặt làm giảm lực căng bề mặt và phá vỡ vệt dầu thành các giọt dầu

Các giọt dầu bị phân tán, và sau một thời gian sẽ bị phân hủy bởi các vi sinh vật như vi khuẩn

Chế biến và xử lý dầu mỏ

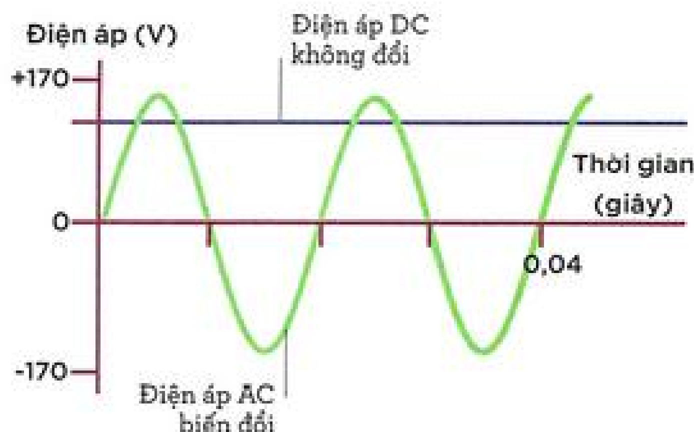
Các phân đoạn dầu thô có điểm sôi thấp dễ bắt cháy hơn và phản ứng cháy sạch hơn. Kết quả là nhu cầu cho chúng lớn hơn các phân đoạn nặng. Để đáp ứng nhu cầu, người ta biến đổi các phân đoạn nặng hơn – tạo thành từ các chuỗi phân tử dài – thành các sản phẩm giá trị và hữu ích thông qua quá trình phá vỡ phân tử (cracking). Quá trình này thường thực hiện nhờ gia nhiệt hoặc chất xúc tác, như oxide silic hoặc nhôm oxide.

Máy phát điện

Máy phát điện hoạt động nhờ nguyên lý cảm ứng điện từ. Một cuộn dây quay giữa hai cực một nam châm sinh ra dòng điện cảm ứng chạy qua dây dẫn quanh một mạch điện kín.

Dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều

Máy phát điện tạo ra dòng điện xoay chiều (AC) hoặc dòng điện một chiều (DC). Dòng điện một chiều chạy theo một hướng trong một mạch điện kín và được tạo ra bởi các pin điện hoặc pin năng lượng mặt trời. Dòng điện xoay chiều đổi hướng nhiều lần trong một giây. Dòng xoay chiều cũng có thể được nâng áp rất cao hoặc hạ áp rất thấp bởi các máy biến áp nên có thể truyền tải đi xa hiệu quả, do đó điện xoay chiều là nguồn điện chính của chúng ta.

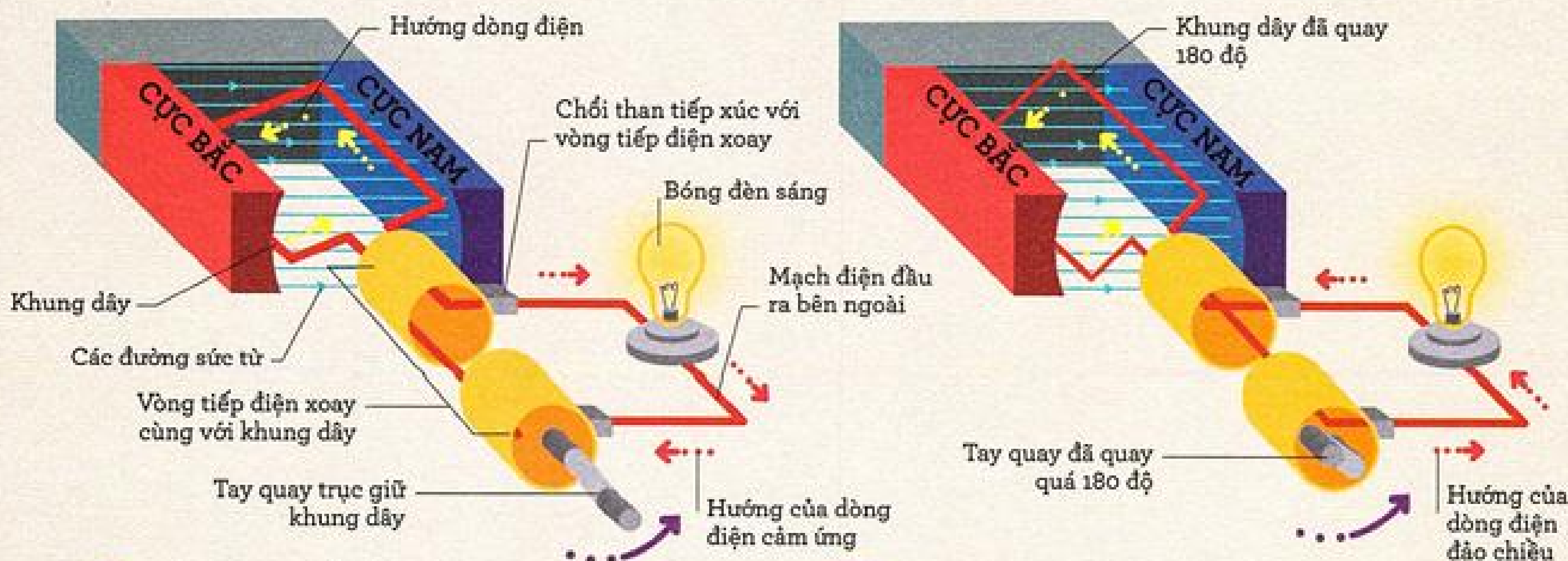


So sánh hai dòng điện
DC có điện áp (hiệu điện thế) ổn định còn điện áp của AC biến thiên khi dòng điện đổi hướng. Để truyền tải cùng một năng lượng trong cùng một khoảng thời gian, điện áp của AC cần phải nâng cao hơn của DC.

CHÚ THÍCH
AC
DC

Máy phát điện AC

Một máy phát điện AC cũng được gọi là máy dao điện. Khung dây quay của nó được nối với một mạch điện ngoài thông qua các vòng tiếp điện và chổi than. Các chổi than tiếp xúc liên tục với mạch điện đầu ra, dẫn điện giữa vòng tiếp điện đang quay và các dây dẫn gắn cố định với chổi. Dòng điện cảm ứng trong máy phát điện AC đổi hướng hai lần mỗi khi khung dây hoàn thành vòng quay 360 độ.



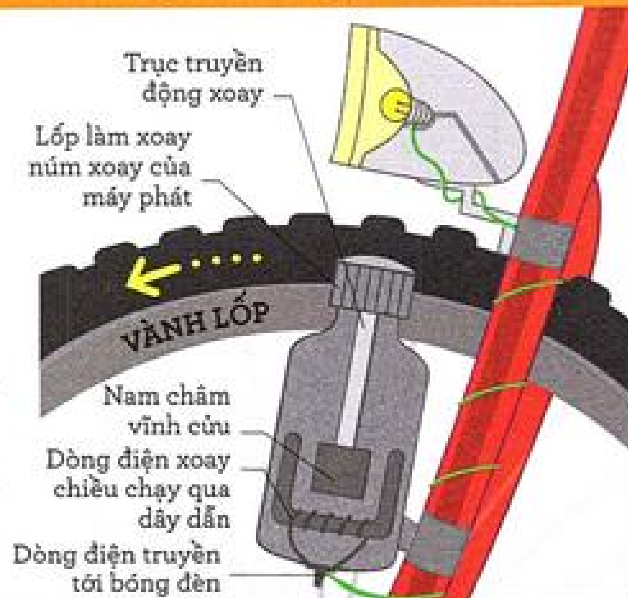
1 Khung dây bắt đầu quay
Trục quay của máy phát điện AC thực nghiệm này quay nhờ một lực cơ học tạo ra bởi tay quay. Trục này quay khung dây trong một từ trường tạo ra bởi hai cực của một nam châm vĩnh cửu. Khi khung dây cắt qua từ trường, một dòng điện chạy theo một hướng được sinh ra nhờ cảm ứng, đạt đỉnh khi khung dây nằm theo phương ngang qua từ trường.

2 Hướng dòng điện thay đổi
Khi khung dây quay hết nửa vòng tiếp (180 độ) qua từ trường, những điểm ban đầu hướng lên trên giờ quay xuống dưới; vị trí tương đối của khung dây so với hai cực Nam-Bắc của từ trường thay đổi; cực từ của nó thay đổi, và chiều của dòng điện cảm ứng đảo ngược. Dòng điện đảo chiều cứ mỗi nửa vòng quay, chạy qua vòng tiếp điện và chổi than ra mạch điện đầu ra bên ngoài.



MÁY PHÁT ĐIỆN XE ĐẠP

Máy phát điện xe đạp (dynamo) tạo ra điện cấp cho một bóng đèn nhờ chuyển động quay của một núm tiếp xúc với lốp xe đang xoay tròn. Núm quay làm xoay một trục truyền động gắn với một nam châm vĩnh cửu. Khi nam châm này quay, từ trường của nó thay đổi, sinh ra một dòng điện cảm ứng trong cuộn dây của nam châm điện của máy phát.

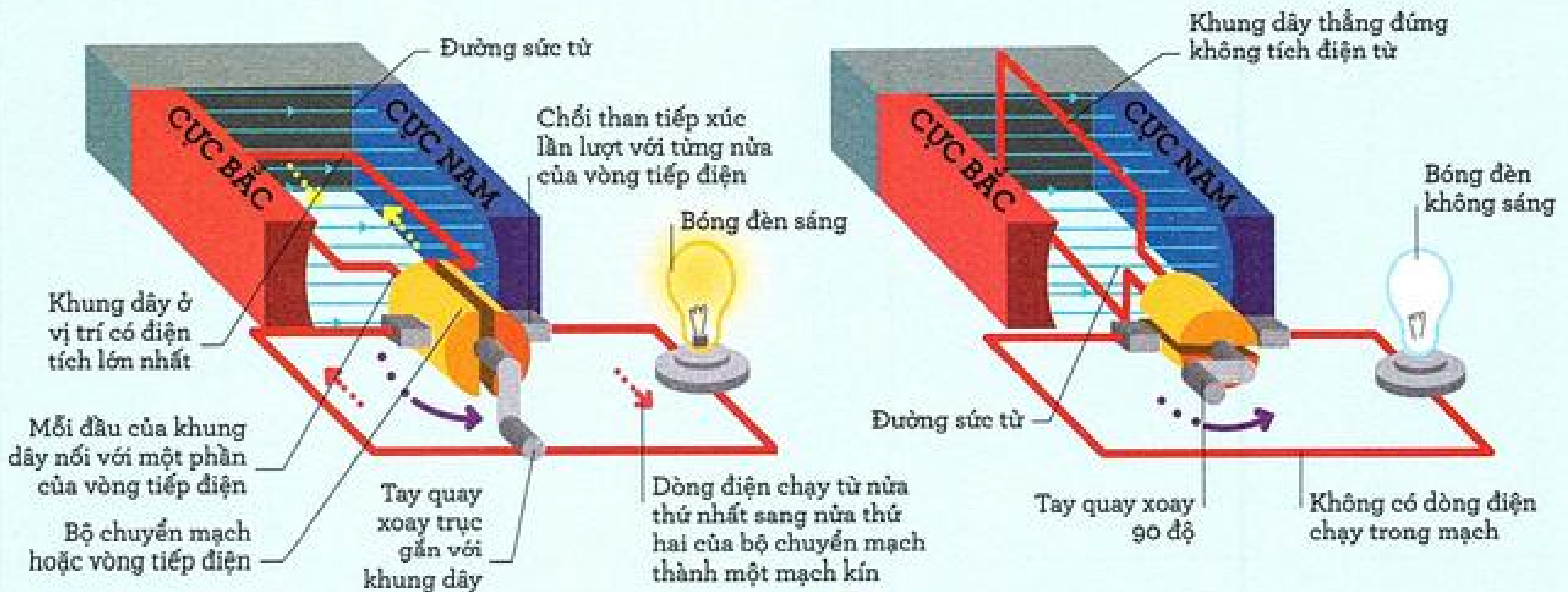


TẦN SỐ CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU LÀ GÌ?

Nó cho biết AC đổi hướng thường xuyên như thế nào, và được đo bằng đơn vị héc (Hz). Một Hz là một lần đổi hướng mỗi giây. Điện được tạo ra có tần số 60 Hz ở Mỹ và thường có tần số 50 Hz ở châu Âu.

Máy phát điện DC

Các máy phát điện DC sử dụng một thiết bị được gọi là bộ chuyển mạch để chuyển đổi dòng điện AC thành DC. Nó được chia thành hai phần cách điện với nhau để dòng điện không chạy qua giữa chúng. Bộ chuyển mạch giữ cho dòng điện luôn chạy theo một hướng tới mạch điện sử dụng bằng cách đảo cực cùng thời điểm tín hiệu điện AC đảo hướng.



1 Đảo chiều kết nối

Ở vị trí đỉnh, dòng điện chạy từ nửa vòng tiếp điện thứ nhất, qua mạch điện tới nửa vòng tiếp điện thứ hai và vào trong khung dây, khép kín mạch. Khi khung dây quay tiếp 180 độ, chổi than không tiếp xúc với nửa thứ nhất mà tiếp xúc với nửa thứ hai của vòng tiếp điện, ở phía đối diện của mạch điện. Dòng điện chạy theo cùng một cách ở cả hai lượt quay 180° của cuộn dây.

2 Dòng điện không nhất quán

Khi cuộn dây nằm thẳng đứng và không cắt qua các đường sức từ nằm ngang, không có dòng điện được tạo ra. Tức là dòng điện DC được sản sinh theo các xung thay vì theo một dòng ổn định. Ở hầu hết các máy phát điện DC thực nghiệm, người ta thêm vào nhiều khung dây (vậy nên một khung luôn ở vị trí nằm ngang khi các khung kia ở các vị trí kém tối ưu) và những bộ chuyển mạch bổ sung để giải quyết vấn đề này.

Mô tơ điện đa năng

Trong một mô tơ điện đa năng, nam châm vĩnh cửu được thay thế bằng một nam châm điện từ cấu tạo từ một lượng lớn dây điện cuộn mà dòng điện có thể truyền qua. Điều này tạo ra một từ trường, làm xoay một khung dây được gọi là phần ứng. Cả phần ứng và các cuộn dây bao quanh nó đều nhận được chung một dòng điện do chúng được mắc nối tiếp. Tức là một mô tơ điện đa năng có thể chạy được cả điện một chiều và xoay chiều.

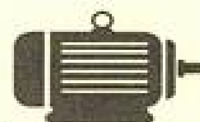
Bên trong một máy khoan điện
Rất nhiều máy khoan điện có một mô tơ đa năng có thể đạt các lực xoay (xoắn) mức cao và cho phép người sử dụng chọn tốc độ tốt nhất với những mục đích cụ thể.

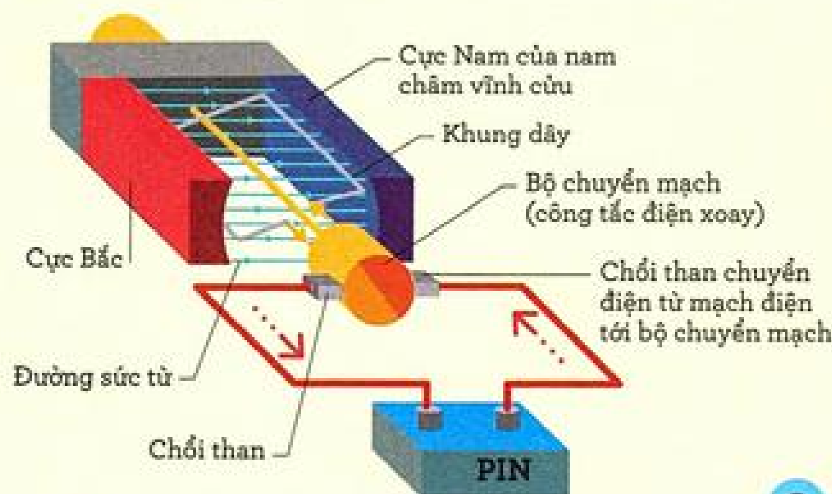


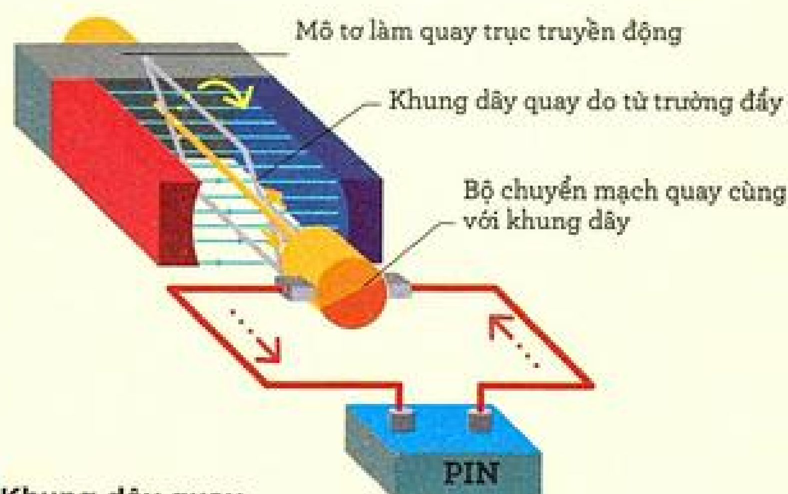
Mô tơ

Các mô tơ điện sử dụng các lực hút và đẩy giữa một dòng điện và một từ trường để tạo ra chuyển động xoay. Các mô tơ khác nhau về kích thước, từ các bộ truyền động bé xíu trong các thiết bị điện tử cho tới các tổ máy điện khổng lồ chạy các con tàu đồ sộ.

CÁC MÔ TƠ ĐIỆN DÙNG KHOẢNG 45% TỔNG LƯỢNG ĐIỆN TIÊU THỤ







1 Dòng điện chạy vào khung dây
Một dòng điện chạy vào khung dây nằm giữa các cực của một nam châm vĩnh cửu. Khung dây trở thành một nam châm điện từ.

2 Khung dây quay
Bị đẩy bởi các cực nam châm giống nhau, khung dây quay ra. Sau một phần tư vòng quay, các cực khác nhau hút lẫn nhau, lực này đẩy khung dây quay hết một nửa vòng.

Cơ chế hoạt động của một mô tơ điện

Trong nhiều mô tơ, một khung dây dẫn chuyển động qua một từ trường do một nam châm tĩnh tạo ra. Khi dòng điện chạy qua khung dây, nó trở thành một nam châm điện từ với hai cực Bắc-Nam. Khung dây xoay tròn khiến các cực của nó thẳng hàng với các cực của nam châm vĩnh cửu. Một bộ chuyển mạch đảo chiều dòng điện sau mỗi nửa vòng quay để đảo cực của khung dây, giữ nó quay theo một hướng. Khung dây được nối với một trục truyền động, bộ phận này sẽ truyền lực xoay của mô tơ tới các thành phần khác, chẳng hạn như bánh xe.

MÔ TƠ DC XOAY NHANH TỚI MỨC NÀO?

Một mô tơ DC trung bình có tốc độ xoay khoảng 25.000 vòng mỗi phút, nhưng một vài mô tơ, như mô tơ của máy hút bụi, có thể đạt tốc độ 125.000 vòng mỗi phút.



4 Trục truyền động quay
Phần ứng xoay làm quay trục. Bánh răng truyền động làm giảm tốc độ nhưng tăng độ lớn lực xoắn để tạo ra đủ lực xuyên thủng vật liệu cần khoan.

3 Bộ chuyển mạch
Bộ chuyển mạch đảo cực của từ trường, khiến cho phần ứng xoay khi nó bị đẩy và hút luân phiên.

2 Điện từ
Dòng điện truyền tới cuộn dây quấn của stator và cuộn dây phần ứng tạo ra từ trường. Cả hai đều nhận được cùng một dòng điện vì chúng được mắc nối tiếp.

BÁNH RĂNG TRUYỀN ĐỘNG

QUẠT

PHẦN ỨNG

BỘ CHUYỂN MẠCH

Vòng đệm đỡ phần cuối của trục

Bánh răng truyền động làm tăng lực xoắn

Quạt làm mát mô tơ

Cuộn dây của stator, với dây quấn bằng đồng

BỘ CÔNG TẮC

1 Cấp điện
Dòng điện chính chạy qua một dây cáp điện tới bộ công tắc. Điện sẽ chỉ chạy tới mô tơ đa năng khi công tắc điện được ấn và mạch kín. Một số máy khoan chạy bằng bộ pin sạc được.

DÂY DẪN ĐIỆN

Bộ chuyển mạch đảo chiều dòng điện của khung dây

Các cực của khung dây bị nam châm đẩy

PIN

Khung dây tiếp tục xoay

PIN

3 Đảo chiều dòng điện
Bộ chuyển mạch đảo chiều dòng điện. Việc này đảo cực từ trường của khung dây làm cho các cực lại bị đẩy lần nữa.

4 Các cực đẩy
Khung dây tiếp tục xoay, bị đẩy rồi hút bởi nam châm vĩnh cửu khi dòng điện liên tục bị đảo chiều.

QUY TẮC BÀN TAY TRÁI CỦA FLEMING

Đây là một cách đơn giản để biết được khung dây của một mô tơ sẽ xoay theo chiều nào. Xòe ngón cái, ngón trỏ và ngón giữa của tay trái vuông góc với nhau (như hình). Với ngón trỏ cùng chiều với chiều của từ trường, ngón giữa chỉ chiều của dòng điện, còn ngón cái chỉ chiều xoay của khung dây.



Nhà máy điện

Điện là một nguồn năng lượng cực kỳ đa dụng, có thể được truyền tải đi xa và được sử dụng trong vô số các thiết bị. Các nhà máy điện sản xuất ra lượng điện năng khổng lồ, hầu hết bằng cách sử dụng các nhiên liệu hóa thạch như than đá.



66% SẢN LƯỢNG ĐIỆN TRÊN THẾ GIỚI ĐẾN TỪ CÁC NHIÊN LIỆU HÓA THẠCH

Cơ chế hoạt động của một nhà máy điện

Trong một nhà máy nhiệt than thông thường, một lò đốt làm nóng nước để tạo ra hơi nước siêu nóng. Hơi nước làm quay một tuốc bin, cấp năng lượng để chạy máy phát điện. Một nhà máy điện lớn có thể sản xuất được 2.000 megawatt điện năng – đủ lượng điện cấp cho hơn một triệu ngôi nhà. Hơi nước sau đó được làm mát, ngưng tụ trong bình ngưng và được tái sử dụng; khí thải được xử lý và làm sạch; tro lò đốt thường được xử lý thành gạch không nung.

SỰ PHỤ THUỘC VÀO THAN ĐÁ CỦA CHÚNG TA ĐÃ GIẢM XUỐNG?

Ngược lại, việc sử dụng than đá tăng phi mã trong những thập kỷ gần đây. Kể từ những năm 1970, sản lượng tiêu thụ hằng năm của chúng ta đã tăng lên hơn 200%.

Khí thải được làm sạch thoát ra ngoài qua ống khói

Khí ammonia được bơm vào bụi khí để khử các oxide của nitơ

Hơi nước bị đẩy vào tuốc bin

KHU KHỬ LƯU HUỲNH

Silo đá vôi

BUỒNG LỌC TĨNH ĐIỆN

HƠI NƯỚC

NỒI HƠI

LÒ ĐỐT

NƯỚC TỚI NỒI HƠI

Tro bụi được gom và sử dụng sản xuất gạch không nung

Thạch cao được thu và sử dụng làm phân bón

ỐNG KHÓI

Than đá được nghiền bởi máy cán

Không khí được bơm vào

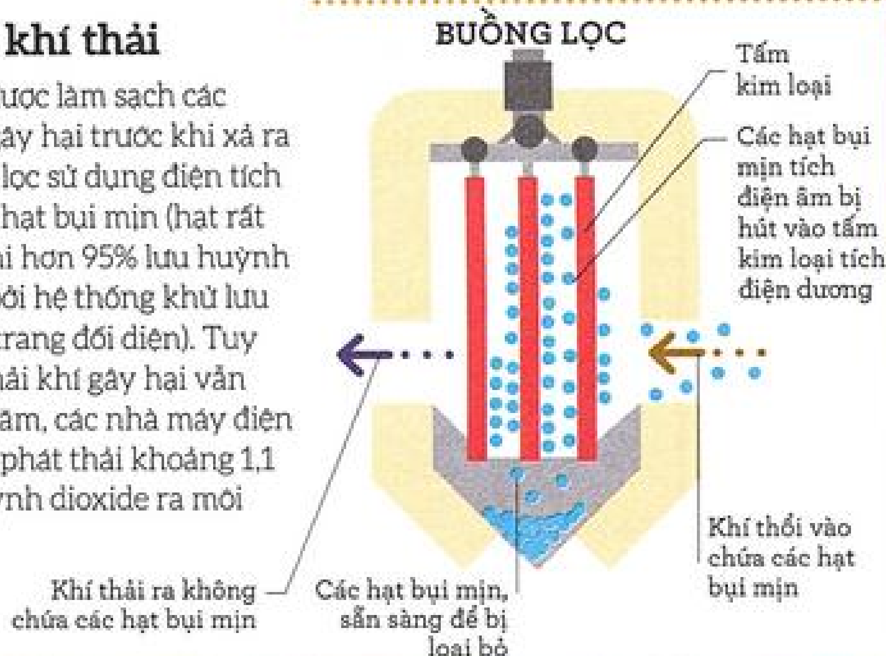
Nước chảy tới nồi hơi

1 Nguồn nhiên liệu
Than đá được nghiền nhỏ và đưa vào sử dụng trong một lò đốt lớn. Một nhà máy điện lớn có thể tiêu tốn hơn 1.000 tấn than đá mỗi giờ.

2 Lò đốt
Nước chảy qua các ống dẫn trong nồi hơi được đun nóng tới hơn 500°C dưới áp suất rất cao. Khí thải bay qua một buồng tĩnh điện và một hệ thống khử lưu huỳnh để được làm sạch.

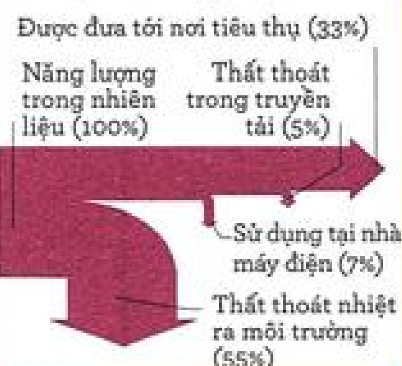
Làm sạch khí thải

Khí lò nung được làm sạch các thành phần gây hại trước khi xả ra ngoài. Buồng lọc sử dụng điện tích để loại bỏ các hạt bụi mịn (hạt rất nhỏ) trong khi hơn 95% lưu huỳnh được loại bỏ bởi hệ thống khử lưu huỳnh (xem trang đối diện). Tuy nhiên, việc thải khí gây hại vẫn xảy ra. Mỗi năm, các nhà máy điện than của Mỹ phát thải khoảng 1,1 tỉ tấn lưu huỳnh dioxide ra môi trường.



HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

Chỉ khoảng một phần ba năng lượng từ nhiên liệu tới được nơi tiêu thụ. Hơn 60% bị thất thoát tại nhà máy điện.



3 Tuốc bin
Hơi nước áp suất cao làm quay các cánh quạt của tuốc bin với tốc độ và lực rất lớn. Chuyển động quay này được truyền tới máy phát điện nhờ trục truyền động.

5 Cấp điện
Điện áp được tăng lên rất lớn bởi một máy biến áp tăng áp. Việc này nâng cao hiệu quả khi dòng điện được truyền đi xa thông qua các đường dây tải điện.

6 Tháp làm mát
Hơi nước được làm mát trong dàn ngưng tụ sau đó được phun vào trong tháp làm mát, nơi phần lớn hơi nước ngưng đọng và được bơm trở lại để tái sử dụng. Một phần hơi nước bay đi và thất thoát nhiều nhiệt.

4 Máy phát điện
Rotor của máy phát điện quay với tốc độ hàng nghìn vòng mỗi phút, tạo ra một dòng điện AC, thông thường có điện áp 25.000 V.

TUỐC BIN
MÁY PHÁT ĐIỆN
Một phần hơi nước ngưng tụ
BÌNH NGƯNG
NGUỒN CẤP ĐIỆN
MÁY BIẾN ÁP
Nhiệt năng cũng mất
HƠI NƯỚC THOÁT ĐI
THÁP LÀM MÁT
Nước nóng phun
Bề mặt trao đổi nhiệt độ
NƯỚC NÓNG TỪ BÌNH NGƯNG CHẢY TỚI THÁP LÀM MÁT
KHÔNG KHÍ MÁT ĐƯỢC THỔI VÀO
NƯỚC ĐƯỢC LÀM MÁT CẤP CHO BÌNH NGƯNG
BỒN NƯỚC
NƯỚC TỪ TRẠM BƠM

Truyền tải điện

Hầu hết điện được sản xuất tại các nhà máy điện công suất lớn (xem tr. 20-21) sau đó được phân phối tới nơi tiêu thụ, chẳng hạn như các nhà máy và hộ gia đình, đôi khi qua những khoảng cách cực xa. Việc này cần tới một mạng lưới phức tạp và rộng lớn gồm dây tải điện, cột điện và các trạm điện, được gọi chung là lưới điện.

Các cột điện

Các cột điện, hay cột tháp truyền tải, thường là các tháp cao làm bằng thép và nhôm có khung kết cấu hình trụ tròn hoặc khung mắt cáo. Chúng giữ dây điện ở độ cao an toàn và có những con sứ cách điện ngăn dây cáp cao thế tiếp xúc với cột điện nối đất.

Truyền tải điện

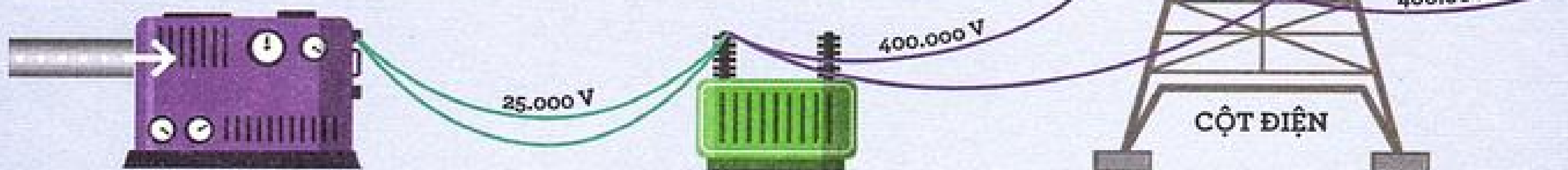
Lượng điện rất lớn cần thiết dùng cho các nhà máy, doanh nghiệp và hộ gia đình được phân phối tới đúng nơi có nhu cầu. Các đường dây tải điện chạy cả trên cao và ngầm dưới đất, còn các máy biến áp, một số được đặt ở các trạm biến thế, điều chỉnh điện áp. Một mạng lưới các cảm biến được lắp đặt để đảm bảo những thiết bị này hoạt động hết công suất.

CON SỨ CÁCH ĐIỆN

Sứ cách điện

Đường điện trên cao

Kẹp treo



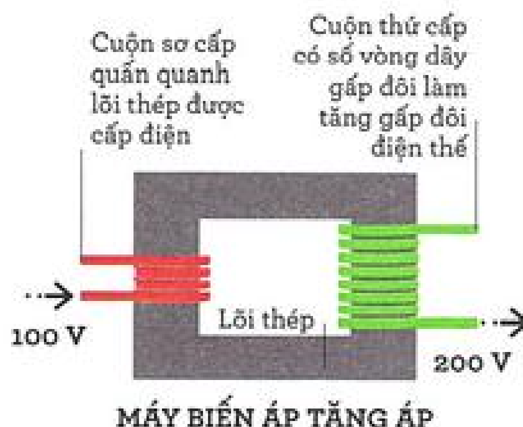
1 Nhà máy điện
Trong nhà máy điện, máy phát điện biến đổi động năng thành điện năng. Dòng điện xoay chiều được tạo ra (xem tr. 16) thường có điện áp 25.000 V.

2 Trạm lưới điện
Trạm lưới điện sử dụng các máy biến áp để tăng áp, thường tới 400.000 V. Điện thế càng cao, năng lượng mất dưới dạng nhiệt do điện trở của dây sinh ra trong quá trình tải điện càng ít.

3 Đường điện cao thế
Các cột điện thường được làm từ nhôm cốt thép. Các con sứ hoặc gốm cách điện được gắn giữa cột và dây cáp điện để ngăn điện truyền qua cột kim loại xuống mặt đất.

MÁY BIẾN ÁP

Máy biến áp biến đổi điện thế qua quá trình cảm ứng điện từ. Đầu tiên, dòng điện xoay chiều chạy qua một cuộn dây sơ cấp được quấn quanh một lõi thép. Nó tạo ra một từ trường biến thiên gây ra một điện áp ở cuộn thứ cấp. Nếu cuộn thứ cấp chứa nhiều vòng dây hơn cuộn sơ cấp, điện áp tăng lên, hay tăng áp. Ít vòng dây hơn khiến điện áp giảm, hay hạ áp.

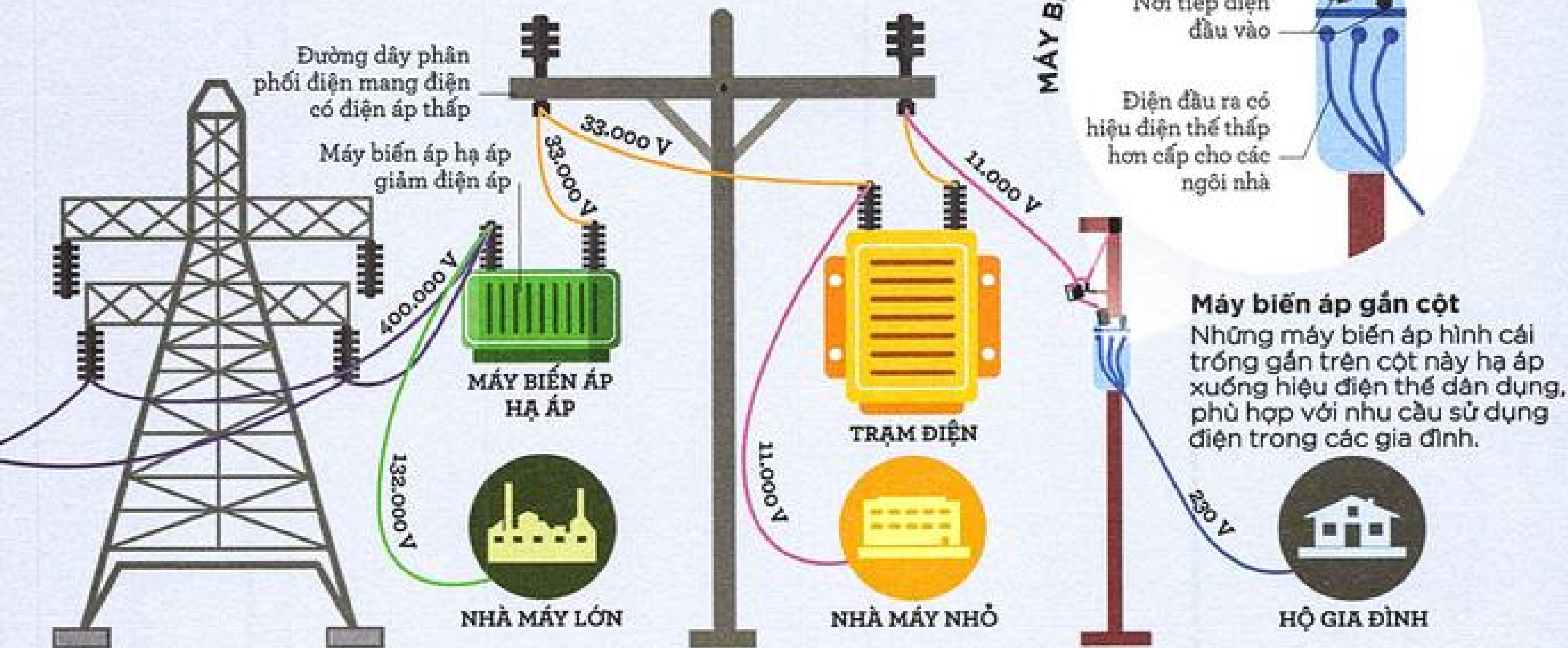


MÁY BIẾN ÁP TĂNG ÁP

LÀM SAO LŨ CHIM CÓ THỂ ĐẬU TRÊN ĐƯỜNG DÂY ĐIỆN?

Dòng điện luôn luôn chạy dọc theo tuyến đường có ít trở kháng nhất. Chân lũ chim không dẫn điện tốt vì vậy điện không truyền qua chúng mà tiếp tục chạy dọc đường dây tải điện.

CỘT ĐIỆN CAO NHẤT TRÊN THẾ GIỚI NẰM Ở TRUNG QUỐC, CAO 370 MÉT



Máy biến áp gắn cột
Những máy biến áp hình cái trống gắn trên cột này hạ áp xuống hiệu điện thế dân dụng, phù hợp với nhu cầu sử dụng điện trong các gia đình.

4 Cung cấp trực tiếp tới khu công nghiệp
Một vài nhà máy cần đến nguồn điện cao thế có thể lấy điện trực tiếp từ đường dây cao thế. Những nhà máy khác cần có một máy biến áp để hạ áp xuống còn khoảng 132.000 V.

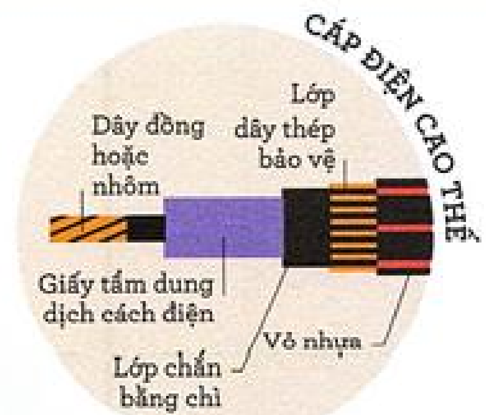
5 Các trạm phân phối điện
Điện cao thế được hạ áp tại một trạm điện, nơi thường có tới vài máy biến áp. Từ đây, điện được cung cấp tới các nhà máy quy mô nhỏ và khách hàng thương mại.

6 Cấp cho hộ gia đình
Một mạng lưới các đường dây truyền tải đưa điện tới các hộ gia đình. Điện áp được hạ áp lần cuối tại các máy biến áp gắn cột trước khi điện dân dụng chạy qua cầu dao của từng nhà.

Cáp ngầm

Để tránh gây mất mỹ quan và giảm thiểu phần đất sử dụng để dựng cột điện, nhiều cáp truyền tải điện được chôn ngầm dưới lòng đất. Những cáp này cần có nhiều lớp bảo vệ và cách điện. Chúng được đặt trong các đường hào. Mỗi cáp đơn lẻ có thể dài tới 1 km và ở những chỗ cáp nối tiếp hào được gia cố thêm. Cáp được bảo vệ bởi các nắp đậy bê tông để tránh bị vô tình cắt đứt.





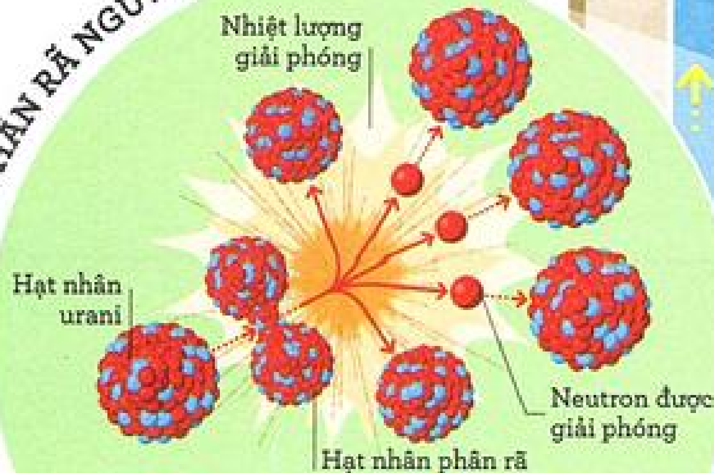
Cáp được chôn trực tiếp
Cáp được chôn trực tiếp là các cáp đặc biệt có thiết kế chống chịu được với đất cát và hơi ẩm trong lòng đất. Các loại dây dẫn điện tốt được bảo vệ bởi bốn lớp ngoài và được chôn trong các hào sâu khoảng 1 m.

Điện hạt nhân

Các nguyên tử hạt nhân phân rã (phân hạch) hoặc hợp nhất (hợp hạch) sẽ giải phóng năng lượng hạt nhân. Các nhà máy điện hạt nhân khai thác năng lượng được giải phóng từ phản ứng phân hạch để tạo ra điện.

Phân hạch

Các nhà máy điện hạt nhân được cấp nhiên liệu từ các nguyên tố phóng xạ như urani. Khi các nguyên tử của nhiên liệu bị phân tách, chúng giải phóng một lượng năng lượng khổng lồ dưới dạng nhiệt. Nhiệt này làm quay các tuốc bin hơi nước, cung cấp năng lượng cho máy phát điện. Phản ứng phân rã hạt nhân sử dụng một lượng nhỏ nhiên liệu và thải ra ít khí nhà kính hơn rất nhiều so với nhiên liệu hóa thạch.



2 Phản ứng dây chuyền
Các hạt nhân urani không ổn định bị phá vỡ sẽ giải phóng nhiệt và các hạt neutron. Những hạt này va chạm với các hạt nhân khác, gây ra một phản ứng dây chuyền giải phóng lượng năng lượng khổng lồ.

Bên trong một lò phản ứng hạt nhân
Phản ứng phân hạch diễn ra trong một lò phản ứng được bao bọc bởi một vòm bê tông chịu lực rất bền chắc được thiết kế để có thể ngăn phóng xạ.

4 Tạo ra hơi nước
Nước được làm nóng trong lõi của lò phản ứng sẽ chảy vào một khoang trao đổi nhiệt, truyền nhiệt lượng cho một hệ thống kín gồm các đường ống thứ cấp chứa nước mát. Nước này sẽ nóng lên và hóa hơi dưới áp suất cao.

3 Thanh kiểm soát
Các thanh kiểm soát thay đổi tốc độ của phản ứng dây chuyền. Khi được nhúng sâu xuống giữa các thanh nhiên liệu, chúng hấp thụ phần nhiều các neutron tự do để làm chậm phản ứng lại.

Các thanh kiểm soát dâng lên làm tăng tốc độ phản ứng

THANH KIỂM SOÁT

KHOANG TRAO ĐỔI NHIỆT

KHOANG LÒ PHẢN ỨNG

THANH NHIÊN LIỆU

Các thanh kiểm soát được nhúng thấp xuống dưới để hấp thụ các neutron và làm giảm tốc độ phản ứng dây chuyền

1 Thanh nhiên liệu urani
Hàng trăm thanh nhiên liệu được gộp vào thành bó chứa các tấm urani nhỏ. Chúng được hạ xuống vào lõi của lò phản ứng.

Nước trong lõi lò phản ứng

LÕI LÒ PHẢN ỨNG

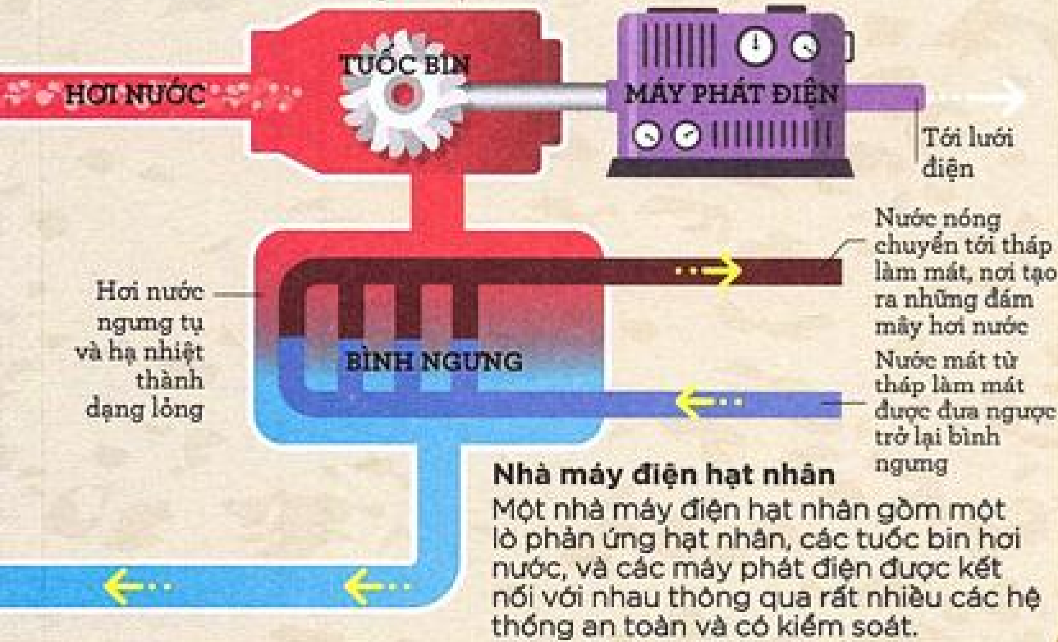
Bơm duy trì lưu lượng nước

BƠM



5 Quay tuốc bin
Hơi nước áp lực cao từ khoang trao đổi nhiệt làm quay các cánh quạt của tuốc bin được lắp trong một buồng tuốc bin. Tuốc bin thông thường quay với tốc độ 1.800-3.600 vòng mỗi phút.

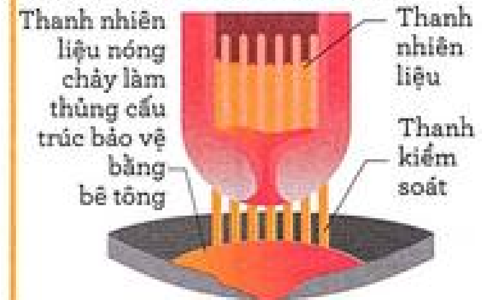
6 Cung cấp năng lượng
Trục truyền động của tuốc bin sẽ làm chạy máy phát điện. Một máy biến áp gia tăng điện áp của dòng điện để có thể hòa vào lưới điện của địa phương một cách hiệu quả.



Nhà máy điện hạt nhân
Một nhà máy điện hạt nhân gồm một lò phản ứng hạt nhân, các tuốc bin hơi nước, và các máy phát điện được kết nối với nhau thông qua rất nhiều các hệ thống an toàn và có kiểm soát.

LÕI LÒ PHẢN ỨNG NÓNG CHẢY

Một hệ thống làm mát lò phản ứng hạt nhân gặp trục trặc có thể dẫn tới lượng nhiệt trong các thanh nhiên liệu gia tăng quá mức cho phép. Trong các trường hợp xấu nhất, các thanh có thể bị nóng chảy và làm thủng phần cấu trúc bảo vệ bên ngoài. Điều này có thể giải phóng lượng phóng xạ khổng lồ gây ô nhiễm môi trường. Vào năm 2011, sau một vụ động đất và sóng thần, ba lò phản ứng hạt nhân của nhà máy điện hạt nhân Fukushima Daiichi của Nhật Bản đã bị nóng chảy một phần.



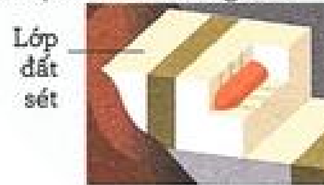
1 Bó nhiên liệu
Các thanh nhiên liệu đã qua sử dụng vốn phát xạ nhiệt và phóng xạ ở mức cao sẽ được để tự hạ nhiệt trong nhiều năm.



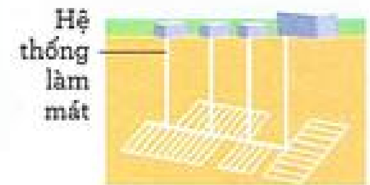
2 Ống chứa thanh thải bỏ
Rác thải hạt nhân được hóa kính bằng cách trộn lẫn với thủy tinh nóng chảy ở dạng trơ. Hỗn hợp hóa rắn trong một ống hay một bình đựng.



3 Bọc kín trong đất sét
Các bình được bao bọc trong một lớp đất sét dày không thấm nước như một lớp bảo vệ bổ sung, và được chôn xuống đất.



4 Khu vực chôn lấp
Khu vực chôn lấp rác thải hạt nhân, sâu 500-1.000 mét dưới lòng đất, được giám sát và duy tu cẩn thận.



Xử lý rác thải hạt nhân

Các thanh nhiên liệu đã qua sử dụng được loại bỏ khỏi lò phản ứng cứ sau mỗi 2 đến 5 năm, nhưng vẫn sinh nhiệt trong hàng thập kỷ tiếp theo và phát phóng xạ ở mức gây hại trong thời gian còn lâu hơn thế. Hầu hết ban đầu chúng đều được trữ một vài năm trong một hồ chứa nước mát rất sâu trước khi tái chế hoặc được đặt vào các hòm phủ bê tông kín. Một vài quốc gia đã có kế hoạch trữ rác thải hạt nhân ở sâu dưới lòng đất, nhưng đến nay vẫn chưa có khu vực nào như thế được triển khai.

Các kế hoạch lưu trữ địa chất
Một giải pháp xử lý rác thải hạt nhân được đề xuất là áp dụng công nghệ hóa kính vốn vẫn được dùng, sau đó chôn chúng xuống dưới các lỗ khoan địa chất sâu có nhiệt độ được điều hòa.



MỘT NHÀ MÁY HẠT NHÂN 1.000 MW THẢI RA KHOẢNG 30 TẤN NHIÊN LIỆU HẠT NHÂN ĐÃ QUA SỬ DỤNG MỖI NĂM

Cơ chế hoạt động của tuốc bin gió

Các cánh quạt của tuốc bin biến đổi năng lượng gió thành một lực cơ học truyền động năng cho trục truyền động của máy phát điện. Máy phát điện và hộp số được lắp đặt trong thân của tuốc bin. Dù phụ thuộc vào nguồn gió thổi đều đặn, các tuốc bin có thể hoạt động cả ngày lẫn đêm và sản sinh điện mà không phát thải các chất nguy hại. Các tuốc bin thường được xây dựng trong những "trang trại gió" trên đất liền hoặc ngoài khơi, và được kết nối với mạng lưới truyền tải điện.

1 Cánh tuốc bin
Được lắp trên một trục quay tự do, các cánh quạt giống chân vịt này đón gió và xoay tròn. Khi chuyển động, chúng làm quay một trục dẫn động ở trung tâm. Góc quay, hay bước răng, của các cánh quạt tuốc bin có thể được thay đổi để điều chỉnh tốc độ của chúng.

2 Hộp số
Thường là bộ phận đắt nhất của một tuốc bin gió, hộp số biến đổi tốc độ quay chậm của trục dẫn động (khoảng 15-40 vòng mỗi phút) thành tốc độ quay nhanh (1.000-1.800 vòng mỗi phút) – một mức để chạy các máy phát điện hiệu quả.

3 Máy phát điện
Được lắp đặt ở phía sau của hộp truyền động, máy phát điện nhận cơ năng từ trục quay và chuyển đổi nó thành điện năng.

Điện gió

Trong nhiều thế kỷ, năng lượng gió đã được khai thác để chạy thuyền buồm và cối xay gió. Các tuốc bin gió hiện đại tạo ra nguồn năng lượng có thể tái tạo nhờ biến đổi động năng của gió thành điện năng mà không sử dụng nhiên liệu hóa thạch hoặc gây phát thải khí nhà kính.

THÂN TRỤ ĐỠ

DÂY CÁP ĐIỆN

4 Dòng điện
Dòng điện được máy phát điện tạo ra chạy qua một hoặc vài dây cáp điện xuống phía dưới trong thân trụ đỡ tuốc bin.

5 Tăng điện áp
Một máy biến áp tăng áp sẽ tăng điện áp đầu ra của dòng điện từ máy phát điện, để sử dụng tại chỗ hoặc hòa vào lưới điện qua dây cáp điện.

MÁY BIẾN ÁP TĂNG ÁP

MỘT TUỐC BIN GIÓ TRUNG BÌNH CÓ THỂ TẠO RA ĐỦ ĐIỆN CẤP CHO 1.000 HỘ GIA ĐÌNH

Máy phát điện mini

Các hệ thống tạo ra năng lượng có thể tái tạo quy mô nhỏ tận dụng các tuốc bin gió không giá đỡ hoặc gắn trên mái nhà để sản xuất điện, thường được lắp đặt bên cạnh các hệ thống tận dụng nguồn năng lượng bền vững khác như các thiết bị thu nhiệt mặt trời để làm nóng nước hoặc các pin quang điện. Cùng nhau, chúng làm giảm sự phụ thuộc về năng lượng vào các nhà máy điện lớn và tập trung, nơi thường sử dụng nhiên liệu hóa thạch để sản xuất điện và phát thải các chất gây hại môi trường.

Tự cung tự cấp
Một tuốc bin gió có thể đáp ứng được nhu cầu dùng điện của một hộ gia đình. Điện dư thừa được hòa vào lưới điện thông qua một công tơ mét thông minh kiểm soát dòng điện chạy theo cả hai chiều.

Công tơ mét của máy phát đo lượng điện được sản sinh

Bộ nghịch lưu chuyển đổi dòng điện một chiều thành điện xoay chiều (xem tr. 16) sử dụng trong gia đình.

Cầu dao điện kiểm soát và phân bổ điện

Điện dư thừa hòa vào lưới điện qua một công tơ mét thông minh

TUỐC BIN VÀ ĐỘNG VẬT HOANG DÃ

Các khu xây dựng tuốc bin gió có thể tác động tới hệ sinh thái bờ biển và đất liền, nhưng đối tượng bị đe dọa trực tiếp nhất chính là các loài chim và dơi. Một giải pháp là đặt các trang trại gió cách xa khu vực chim làm tổ hoặc đường di trú của các loài chim di cư. Giải pháp tiềm năng khác là lắp đặt "hải đăng âm thanh" – các thiết bị đặt gần những tuốc bin gió có thể phát ra âm thanh lớn cảnh báo cho lũ chim.

Thủy điện và điện địa nhiệt

Năng lượng của dòng nước và nhiệt lượng trong lớp vỏ Trái đất có thể được khai thác để tạo ra điện. Cả hai nguồn đều sạch và bền vững nhưng cần phải đầu tư cơ sở hạ tầng đáng kể.

Điện thủy triều

Điện thủy triều được tạo ra nhằm tận dụng động năng của thủy triều đại dương lên xuống tự nhiên để làm quay tuốc bin chạy các máy phát điện. Một vài hệ thống sử dụng các tuốc bin không giá đỡ, tương tự các tuốc bin gió, trong khi những đập thủy triều sử dụng nhiều tuốc bin được lắp đặt tập trung trong một con đập, thường được xây dựng ngang qua một vịnh hoặc một cửa sông.

MÁY BIẾN ÁP

Cửa xả mở, nước chảy qua đường hầm chứa tuốc bin

Mực nước cao

CỬA XẢ

MÁY PHÁT ĐIỆN

Mực nước thấp

PHÁ THỦY TRIỀU

Cánh tuốc bin

ĐẠI DƯƠNG

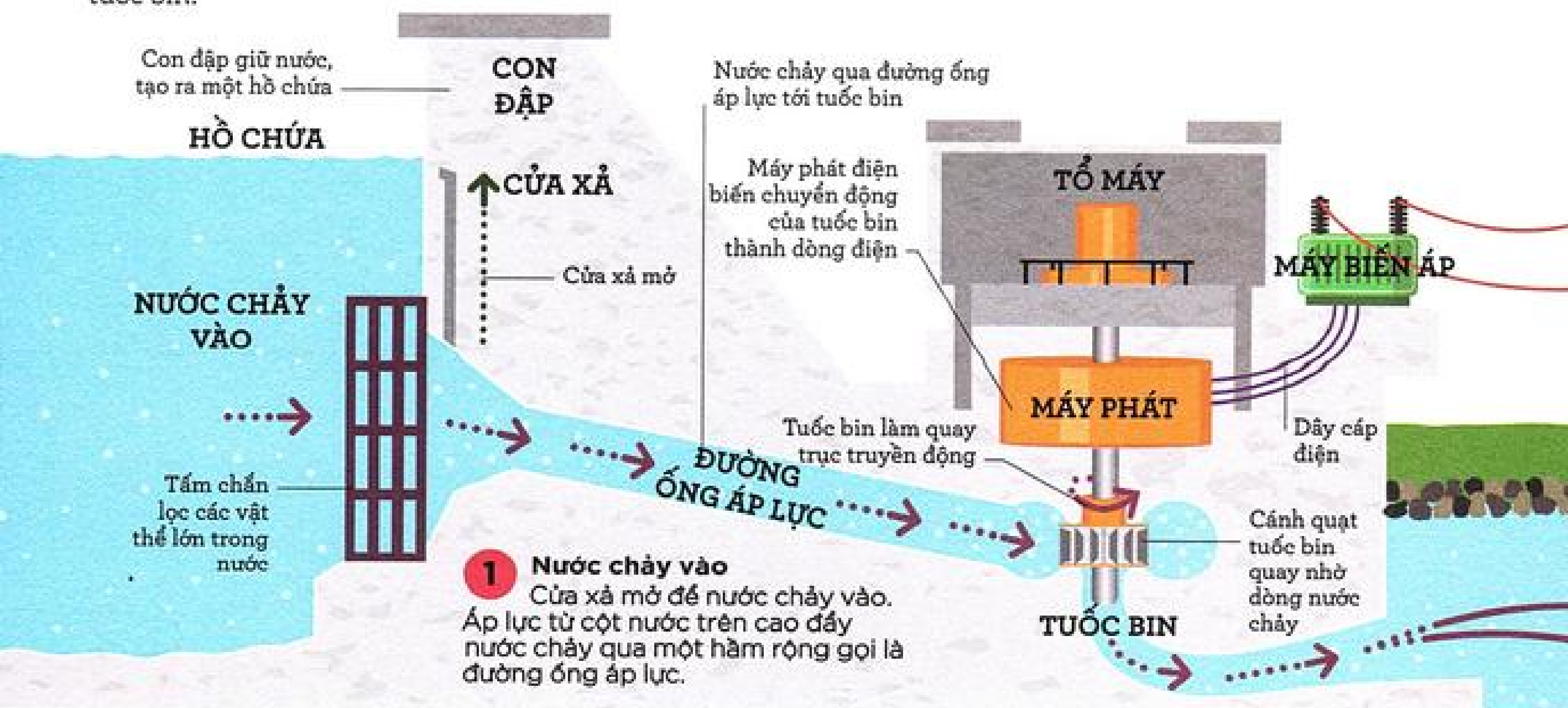
ĐÁY CỬA SÔNG

Đập thủy triều
Nước chảy vào một cửa sông khi triều cường được giữ lại bởi một con đập gọi là đập thủy triều. Cửa xả sau đó sẽ kiểm soát lưu lượng nước chảy qua tuốc bin.

Thủy điện

Thủy điện khai thác năng lượng từ dòng nước chảy nhanh hoặc đổ từ trên cao xuống để quay tuốc bin chạy máy phát điện. Phổ biến nhất, nước được ngăn giữ ở mực nước cao bởi một con đập sau đó cho chảy qua một đường dẫn qua các tuốc bin.

2 Điện được tạo ra
Nước chảy qua một tuốc bin ở tốc độ cao làm quay các cánh quạt của tuốc bin với một lực đáng kể. Tuốc bin cấp năng lượng cho một máy phát điện tạo ra dòng điện.





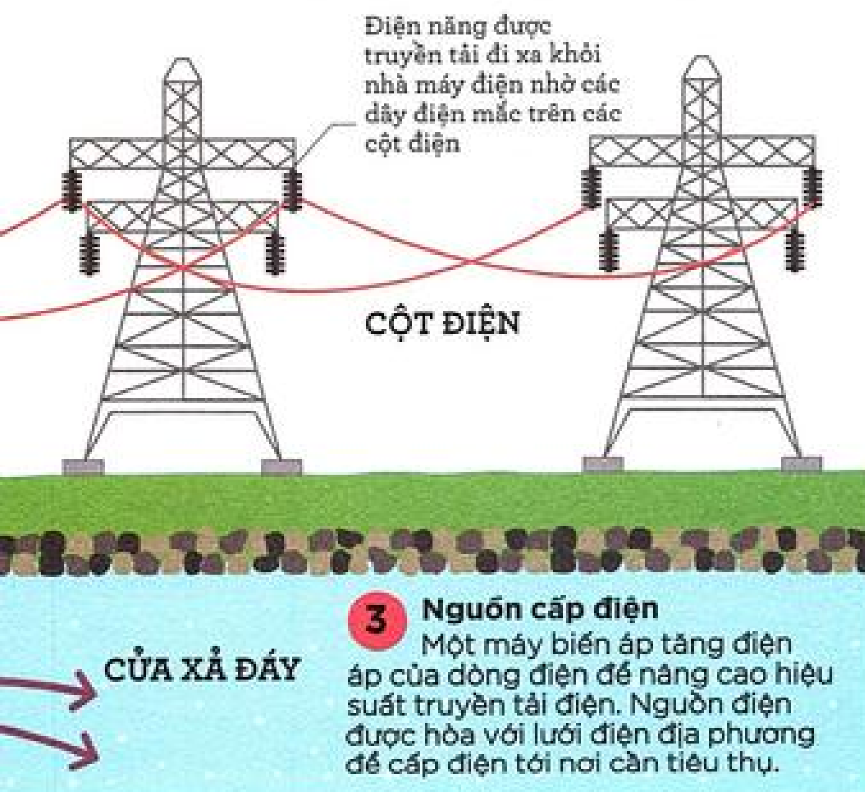
NHỮNG MỐI NGUY CỦA VIỆC KHOAN ĐỊA NHIỆT

Các hệ thống địa nhiệt cải tiến mới (EGS) bơm nước vào dưới áp lực cao nhằm tạo ra các vết nứt gãy và vỡ vụn trong lớp đá để nước có thể chảy loang qua một vùng lớn hơn và nhận được nhiều nhiệt hơn. Có một số bằng chứng cho thấy rằng việc phá vỡ đó có thể tạo ra các hoạt động địa chấn không thể kiểm soát. Vào năm 2006, một nhà máy địa nhiệt ở Basel, Thụy Sĩ, bị quy trách nhiệm cho việc tạo ra một trận động đất cường độ 3,4 độ Richte. Mười một năm sau, một trận động đất 5,4 độ Richte xảy ra ở Pohang, Hàn Quốc, khiến 82 người bị thương. Những nghiên cứu ban đầu cho thấy rằng nguyên nhân có lẽ bắt nguồn từ một nhà máy địa nhiệt điện địa phương.

ĐẬP THỦY ĐIỆN ITAIPU NẰM Ở BIÊN GIỚI PARAGUAY-BRAZIL CUNG CẤP 76% LƯỢNG ĐIỆN CỦA PARAGUAY

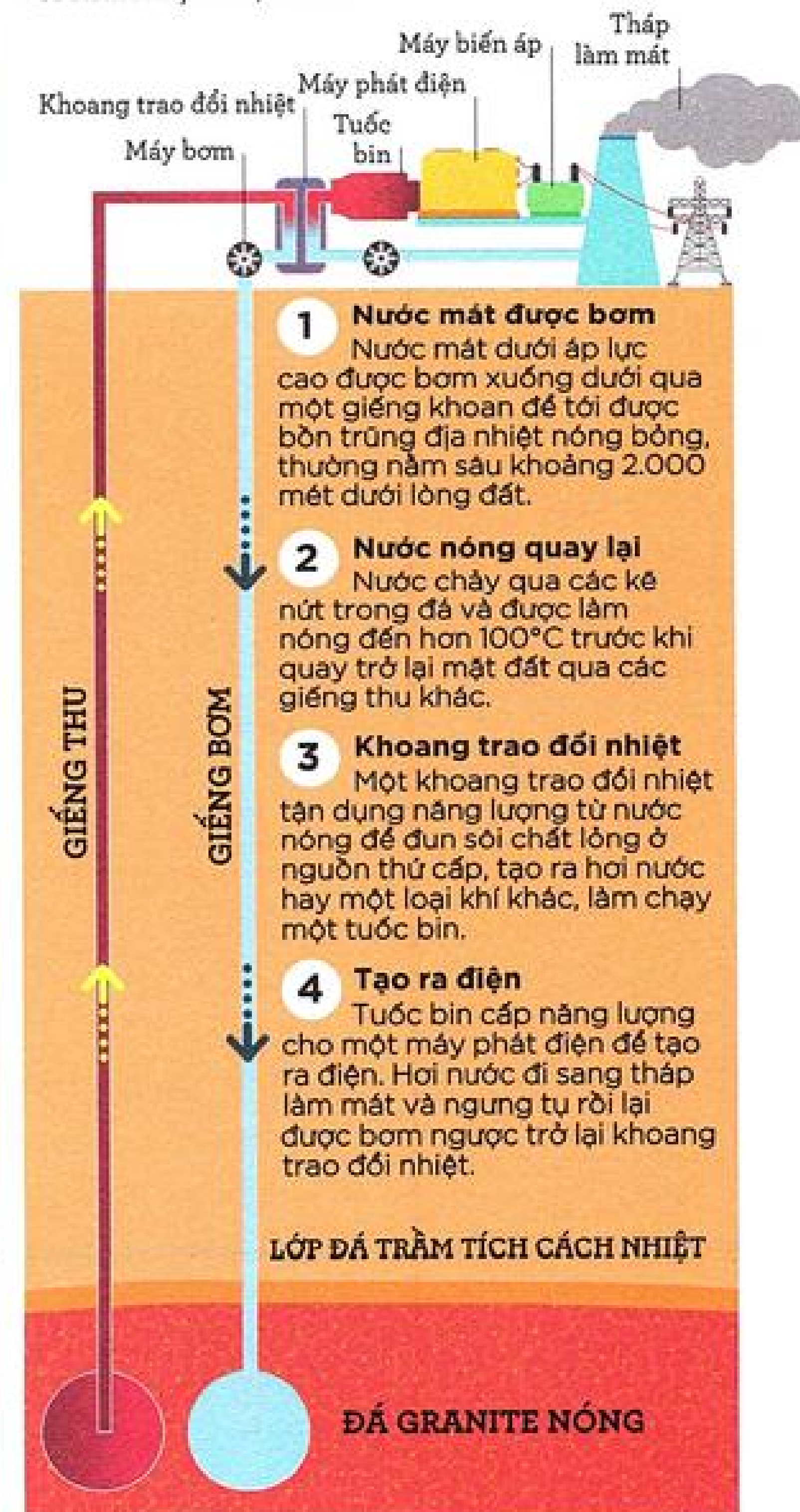


Dẫn nước
Mô hình nhà máy thủy điện rất cần có một dòng nước chảy mạnh và liên tục để không ngừng tạo ra điện. Một vài mô hình, gọi là các nhà máy thủy điện tích năng, bơm nước ngược trở lại hồ chứa trong những thời điểm nhu cầu sử dụng điện thấp, bằng chính điện dư thừa.



Điện địa nhiệt

Nhiệt độ từ lớp đá nóng bên dưới lòng đất có thể được khai thác theo nhiều cách khác nhau. Có thể lấy trực tiếp nước trong lòng đất hoặc bơm nước qua vùng địa nhiệt để thu nhiệt sản xuất điện. Nhà máy địa nhiệt sản sinh ra khí thải nguy hại chỉ bằng một phần rất nhỏ so với nhà máy nhiệt than.



ÁNH SÁNG MẶT TRỜI

Lớp phủ chống phản xạ

Lớp vỏ kính

Băng dính trong

Chất dẫn điện

+ LỚP N

MẶT TIẾP XÚC

− LỚP P

Các electron tự do ở trong silic lớp n và các hố tích điện dương trong silic lớp p di chuyển về phía mặt tiếp xúc để tạo ra dòng điện

Electron di chuyển từ lớp n sang lớp p qua mạch điện, tạo ra dòng điện

Ánh sáng mặt trời tác động vào các electron tự do trong lớp n

1 Khai thác năng lượng mặt trời

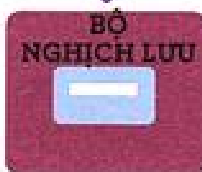
Ánh sáng mặt trời chứa các gói năng lượng siêu nhỏ gọi là photon. Khi các photon va chạm với một tấm pin năng lượng mặt trời, có cấu tạo từ hàng tá pin quang điện, chúng truyền năng lượng tới các electron, những electron này di chuyển qua các chất dẫn điện tới mạch điện ngoài dưới dạng một dòng điện.

Năng lượng mặt trời

Năng lượng từ ánh sáng mặt trời có thể được khai thác theo nhiều cách. Các máy nước nóng năng lượng mặt trời lợi dụng năng lượng trong ánh sáng mặt trời để đun nóng nước trong đường ống. Các tấm pin quang điện – làm từ silic kết hợp, hay được "pha tạp", với các nguyên tố khác để dẫn điện – biến đổi năng lượng mặt trời thành điện năng thông qua hiệu ứng quang điện (xem bên trái). Năng lượng tái tạo này không thải ra khí gây hại môi trường, và người ta ước tính một hệ thống pin quang điện cho hộ gia đình có thể làm giảm tới 1,7 tấn khí carbonic mỗi năm.

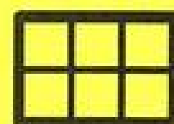
TẤM PIN MẶT TRỜI

PIN QUANG ĐIỆN



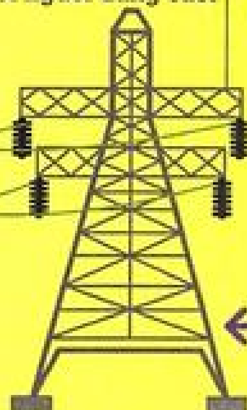
2 Nắn dòng

Một bộ nghịch lưu sẽ biến dòng điện một chiều thành dòng xoay chiều để sử dụng trong gia đình hoặc hòa vào lưới điện địa phương.



NHÀ MÁY NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI LỚN NHẤT THẾ GIỚI NẰM Ở TAMIL NADU, ẤN ĐỘ, VỚI HƠN 2,5 TRIỆU TẤM PIN MẶT TRỜI

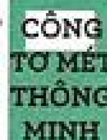
Điện năng truyền tải theo đường dây điện mắc trên các cột từ nhà máy điện tới người dùng cuối



3 Phân phối điện

Điện được đưa từ bảng mạch điện chính tới khắp nơi trong nhà. Bảng mạch điện có thể lấy điện từ lưới điện khi các tấm pin năng lượng không đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng.

BẢNG MẠCH CHÍNH





5 Hòa vào lưới điện

Lượng điện dư thừa do pin mặt trời sản xuất sẽ được hòa vào lưới điện và chủ hộ sẽ được ghi lại số lượng điện đó.

4 Đo điện

Một công tơ mét thông minh đo lượng điện tạo ra từ pin mặt trời và lượng điện tiêu thụ từ cả hai hướng.

Điện mặt trời và điện sinh học

Năng lượng mặt trời có thể được ứng dụng, trên nhiều quy mô khác nhau, để làm nóng nước trực tiếp hoặc để sản xuất lượng lớn điện năng nhờ vào các pin quang điện. Sinh khối – vật liệu hữu cơ có nguồn gốc từ thực vật hoặc động vật – cũng có thể là một nguồn năng lượng giá trị.



Năng lượng sinh học

Năng lượng sinh học được tạo ra nhờ đốt cháy sinh khối – vật liệu hữu cơ gồm rác thải thực vật và các chất từ động vật – trong các nhà máy điện, hoặc biến đổi phụ phẩm hữu cơ thành nhiên liệu sinh học. Sinh khối được xem như một nguồn năng lượng có thể tái tạo bởi vì cây và hoa màu có thể được thay thế. Tuy nhiên, việc mở rộng quy mô sản xuất năng lượng sinh học sẽ nảy sinh vấn đề vì việc này sẽ cần phải hoán đổi đất trồng trọt vốn được sử dụng sản xuất lương thực.

Rác thải từ cống ngầm
Chất thải từ các khu xử lý rác thải được các vi sinh vật phân hủy trong bể chứa để tạo ra methan và các loại khí khác, chúng được làm sạch để làm nhiên liệu đốt.

Chất thải công nghiệp
Những loại chất thải nhất định còn lại từ các quá trình chế biến công nghiệp – nhất là loại chất lỏng đen từ quá trình sản xuất giấy và bột giấy – rất giàu chất hữu cơ và có thể làm nhiên liệu đốt để cấp năng lượng cho các máy phát điện.

Nông nghiệp
Cây nông nghiệp được trồng để chế biến thành nhiên liệu gồm có cây cải dầu, mía, củ cải đường và nhiều loại khác. Những loại cây cho nhiên liệu mà không phải cây lương thực thì thoảng được trồng trên những khu đất ít có giá trị canh tác nông nghiệp.

Rừng
Cây cối là một nguồn nhiên liệu cổ xưa nhất, được đốt để sinh nhiệt và ánh sáng trong hàng nghìn năm qua. Khúc gỗ, dăm, viên nén gỗ, và mùn cưa chiếm hơn một phần ba năng lượng sinh khối được sử dụng.

Chất thải từ động vật
Xác động vật có thể được dùng làm sinh khối để đốt, ngoài ra, phân động vật thải ra từ các trại chăn nuôi gia súc, chẳng hạn như bò, cũng có thể được xử lý nhằm tạo ra loại khí sinh học (biogas) giàu methan dùng để đốt.

Rác thải rắn đô thị
Một phần lượng rác thải rắn khổng lồ được đốt để tạo ra nhiệt hoặc điện. Việc này góp phần làm giảm diện tích cần thiết để làm bãi rác.

NHIÊN LIỆU SINH HỌC ETHANOL

Ethanol là một loại rượu được sản xuất từ đường được tìm thấy có trong các cây nông nghiệp giàu sinh khối như mía, ngô, và cao lương. Tại Brazil, nơi sản xuất ethanol hàng đầu thế giới, hơn 80% các loại xe ô tô và gần một nửa các loại xe gắn máy có thể chạy bằng ethanol hoặc hỗn hợp xăng-ethanol.



Pin

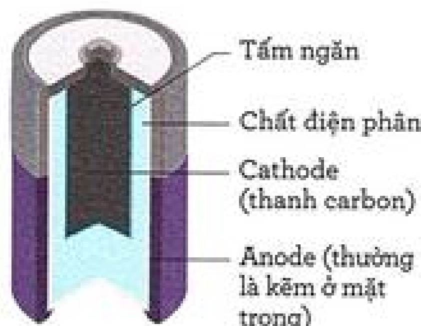
Pin là một thiết bị di động lưu trữ hóa năng có thể biến đổi thành điện năng. Các loại pin được chia thành hai nhóm lớn: pin sơ cấp (sử dụng một lần) và pin thứ cấp (pin sạc).

CÁC LOẠI PIN ĐƯỢC TÁI CHẾ CÓ CHỨA KẼM VÀ MANGAN, HAI NGUYÊN TỐ CÓ THỂ ĐƯỢC SỬ DỤNG LÀM PHÂN BÓN VI LƯỢNG ĐỂ BÓN CHO NGÔ



Cơ chế hoạt động của pin

Trong một viên pin, các phản ứng hóa học xảy ra làm giải phóng các electron tự do khỏi các nguyên tử kim loại. Các electron chạy tới anode qua chất điện phân. Khi một mạch điện được nối với hai đầu cực của pin, các electron quay trở lại cathode, dòng electron này chính là dòng điện. Quá trình biến đổi hóa năng thành điện năng này được gọi là "xả điện".



Cấu tạo một viên pin
Pin cấu thành từ một điện cực dương (cathode) và một điện cực âm (anode), chia tách bởi một chất dẫn điện gọi là chất điện phân.

1 Các phản ứng hóa học
Khi viên pin được nối với một mạch điện, phản ứng hóa học xảy ra khiến các nguyên tử kim loại mất đi electron. Chúng bị hút tới và thu nhận bởi một hỗn hợp hóa chất sệt gọi là chất điện phân.

CHÚ THÍCH
- Electron
- Dây dẫn
- Điện tích dương
- Chiều dòng điện

2 Các electron tụ lại
Các electron tự do di chuyển hướng tới anode, tạo ra một sự mất cân bằng, với sự thiếu hụt các electron ở cathode và thừa electron ở anode. Các electron được giải phóng bởi phản ứng hóa học di chuyển tới anode bên trong viên pin nhưng không thể di chuyển thêm nữa cho đến khi một mạch ngoài được kết nối với pin.

3 Các electron "di trú"
Mạch điện ngoài kết nối anode và cathode của viên pin tạo ra một đường dẫn trong đó các electron có thể "chạy", sản sinh ra dòng điện. Dọc đường, dòng điện này có thể được sử dụng để thắp sáng một thiết bị điện.

4 Các electron trở về
Các electron tái nhập viên pin thông qua cathode. Pin vẫn tạo ra dòng điện cho đến khi chất hóa học dự trữ trong pin cạn kiệt.

ĐẦU CỰC DƯƠNG

CATHODE

CHẤT ĐIỆN PHÂN

ĐẦU CỰC ÂM

Các nguyên tử kim loại cho đi các electron mang điện tích âm và trở nên tích điện dương

Chất điện phân nhận electron tự do bị mất từ các nguyên tử kim loại

Electron di chuyển dọc xuống anode

Tấm ngăn

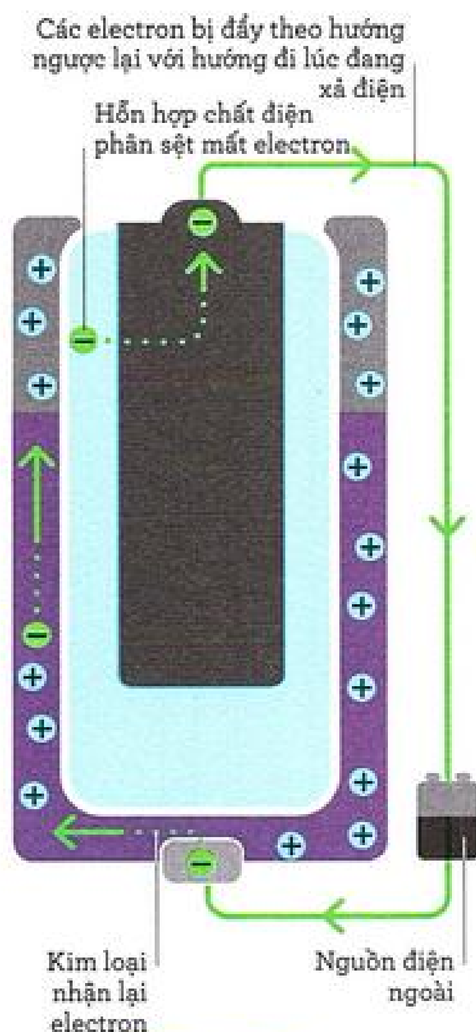
Các electron tụ lại quanh anode

Dòng điện thắp sáng bóng đèn

Cách pin xả điện
Sự mất cân bằng số lượng của các electron ở hai đầu âm và dương tạo ra một lực đẩy các electron di chuyển dọc theo một mạch ngoài khi pin xả điện.

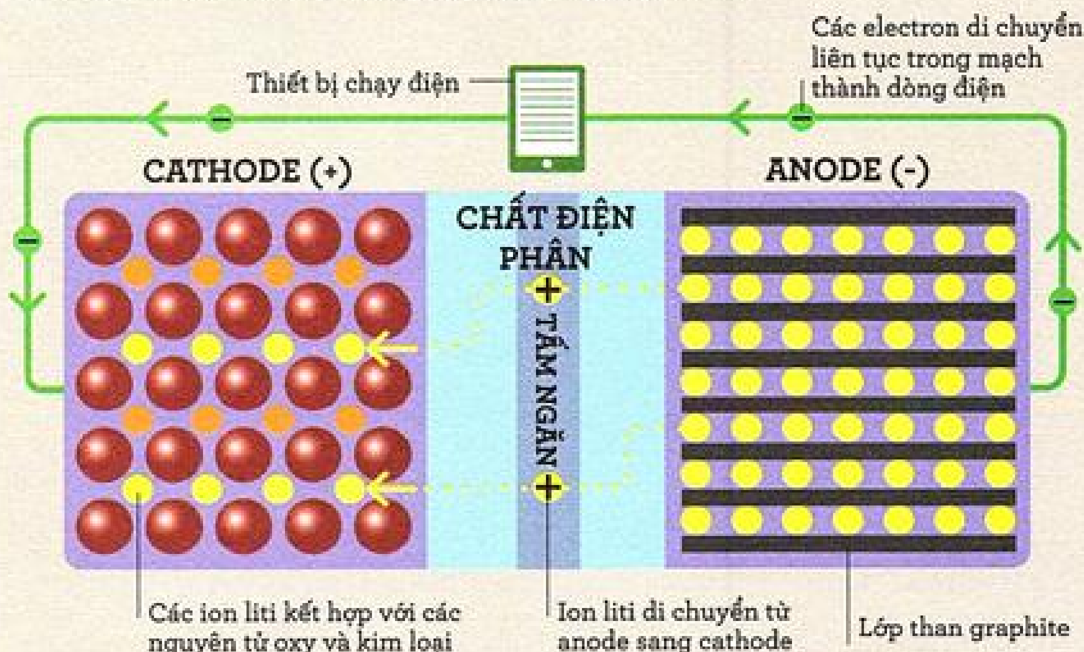


Cách pin sạc điện
Khi viên pin được nối với một bộ sạc, dòng điện truyền qua pin theo chiều ngược lại với chiều dòng điện khi pin xả điện. Việc này đẩy các electron trở lại vị trí ban đầu của chúng, sạc lại pin.



Pin Li-ion

Có trong điện thoại thông minh và nhiều thiết bị khác, gồm cả ô tô điện, pin Li-ion sử dụng lượng lớn năng lượng có trong kim loại liti nhạy với phản ứng hóa học. Liti có trọng lượng nhỏ nhưng mật độ năng lượng cao tạo nên tỉ suất năng lượng/khối lượng lớn cho pin, do đó có thể chịu được hàng trăm chu kỳ sạc và xả.



Cơ chế hoạt động của pin Li-ion
Các ion liti chạy qua chất điện phân để tới cathode trong suốt quá trình xả điện trong khi các electron tự do chạy qua mạch ngoài, tạo ra dòng điện. Quá trình sạc pin sẽ đưa các ion liti và electron di chuyển ngược lại về vị trí cũ.

CHÚ THÍCH
- Kim loại
- Oxy
- Liti

Các loại pin của tương lai

Tập trung phát triển các loại pin là một hướng nghiên cứu quan trọng. Một sáng kiến sáng tạo có thể tạo ra các loại pin sạc nhanh hơn, tuổi thọ lâu hơn là sử dụng một kim loại kiềm ở trạng thái rắn thay vì chất điện phân dạng lỏng hay dạng gel trong pin Li-ion. Các loại pin dẻo sử dụng các thiết bị được gọi là siêu tụ điện có khả năng sạc đầy chỉ trong vài giây nhiều khả năng sẽ cách mạng hóa công nghệ chế tạo thiết bị di động và thiết bị đeo trên người.



Siêu tụ điện
Điện tích được lưu trữ dưới dạng một lớp ion phủ trên bề mặt các lớp điện cực của tụ điện, các lớp được ngăn cách bởi một chất điện phân làm từ hợp chất cao phân tử (polyme) linh hoạt.

VIÊN PIN NÀO LỚN NHẤT THẾ GIỚI?

Pin Li-ion khổng lồ của Tesla ở Nam Australia chiếm diện tích cả một khoảng rộng tới 1 hecta và tạo ra 129 MWh điện (xem tr. 10).

Pin nhiên liệu

Các pin nhiên liệu tạo ra điện thông qua một phản ứng hóa học xảy ra khi trộn lẫn nhiên liệu với oxy. Có rất nhiều loại pin, nhưng các pin sử dụng hydro đang ngày càng được sử dụng nhiều trong các phương tiện giao thông và thiết bị điện tử.

Cấu tạo một viên pin nhiên liệu

Về mặt cấu tạo, pin nhiên liệu cũng tương tự như pin thường (xem tr. 32-33). Pin tạo ra một dòng electron từ anode chạy ra khỏi viên pin và quay trở lại cathode. Chính dòng điện chạy bên ngoài pin này cung cấp năng lượng cho chiếc ô tô.

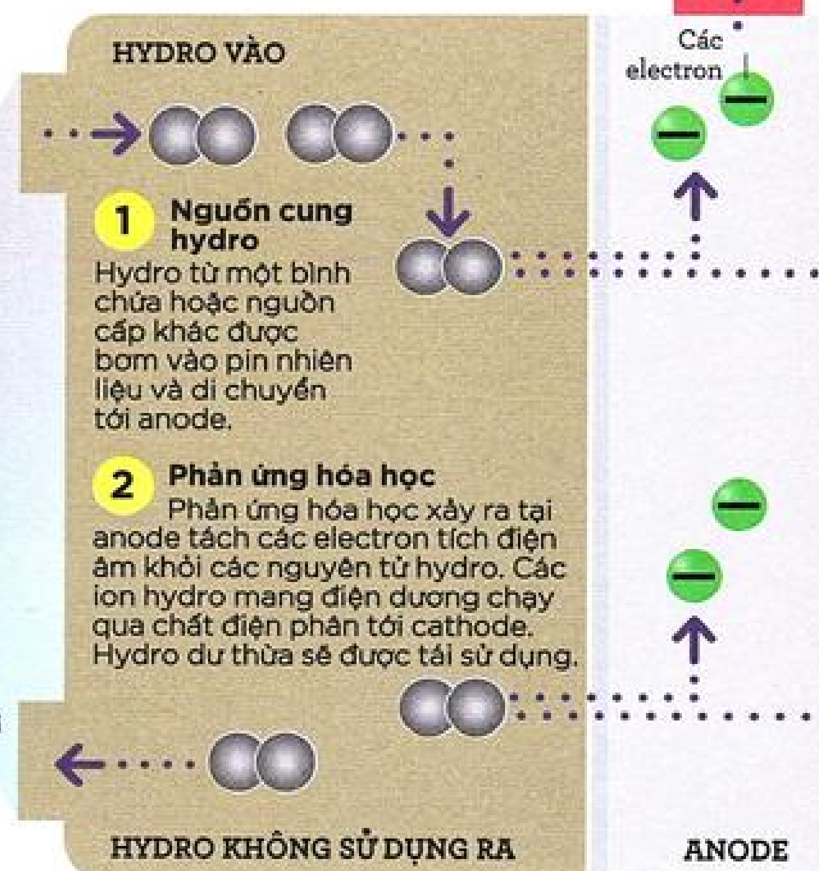
Cơ chế hoạt động của pin nhiên liệu

Pin nhiên liệu là một pin điện hóa sản sinh ra dòng điện, được sử dụng để chạy mô tơ hay các thiết bị điện tử khác. Các pin hydro tạo ra điện mà không cần phản ứng đốt cháy và chỉ tạo ra phụ phẩm duy nhất là nước. Lấy oxy từ không khí và hydro từ trong bình nhiên liệu, mô tơ điện của ô tô thường có thể chạy được khoảng 480 km.

Ô tô chạy hydro

Các pin nhiên liệu thường được bố trí theo các chồng. Chúng tạo ra dòng điện, được kích lên nhờ các bộ kích điện trước khi cấp cho mô tơ.



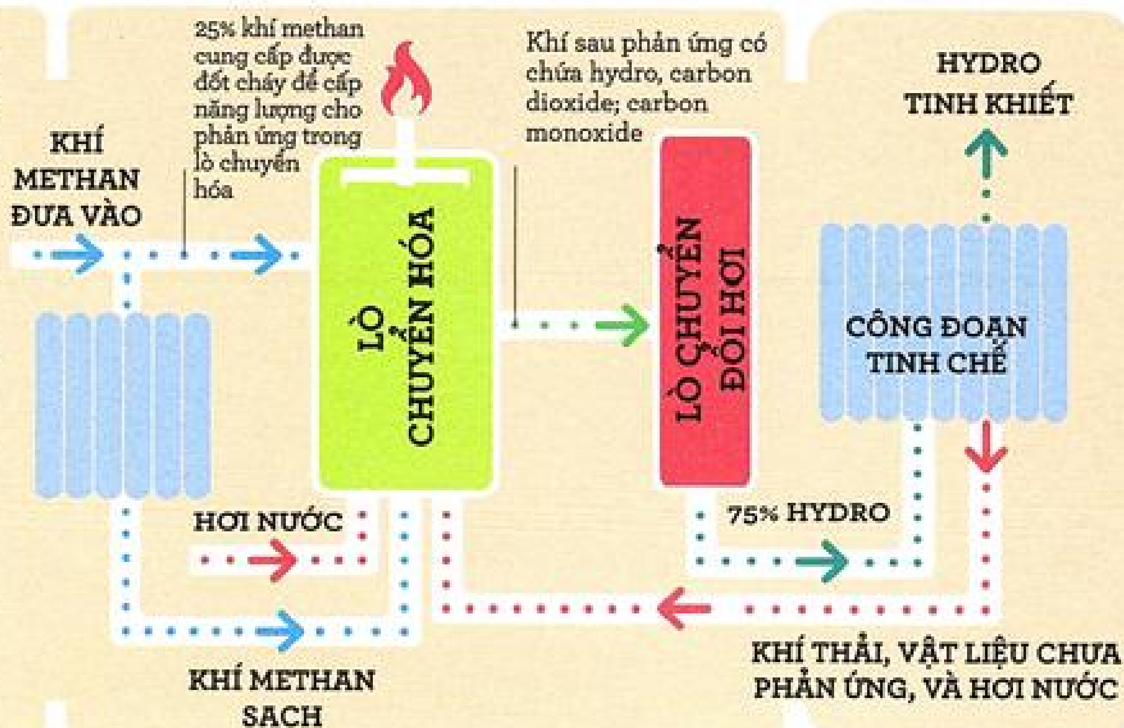


Các nguồn cung cấp hydro

Hầu hết các hydro được sản xuất từ nhiên liệu hóa thạch, nhất là khí tự nhiên. Phương pháp phổ biến nhất được sử dụng là một quy trình gọi là nhiệt hóa hơi methan (SMR), thải ra lượng nhỏ khí carbonic. Những quá trình khác, chẳng hạn như điện phân, thu được hydro mà không phát thải khí có hại nhưng lại tốn nhiều năng lượng.

Nhiệt hóa hơi methan

Methan và hơi nước phản ứng tạo ra một hỗn hợp khí, sau đó hỗn hợp được đưa vào một lò chuyển đổi hơi, tạo ra nhiều hydro và carbon dioxide hơn. Công đoạn tinh chế sẽ thu được khí hydro tinh khiết.



DÒNG ĐIỆN

3 Mạch điện ngoài
Các electron bị chia tách được điều hướng chạy dọc theo một mạch ngoài tới cathode, sinh ra dòng điện.

PIN NHIÊN LIỆU HYDRO SỬ DỤNG ÍT NHIÊN LIỆU HƠN 50% SO VỚI CÁC ĐỘNG CƠ CHẠY BẰNG XĂNG DẦU

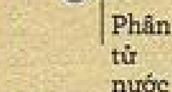


Các ion hydro tích điện dương

5 Nguồn cung oxy
Oxy trong không khí đi vào pin nhiên liệu và di chuyển tới cathode.

KHÔNG KHÍ VÀO





4 Các ion hydro tái hợp
Khi các ion hydro tới được cathode, chúng sẽ tái hợp với các electron và phản ứng với oxy trong không khí để tạo thành nước.

6 Nước thải
Pin nhiên liệu thải ra nước như một phụ phẩm. Một chiếc ô tô chạy pin nhiên liệu thải ra khoảng 100 ml nước mỗi km.



CHẤT ĐIỆN PHÂN

CATHODE

NƯỚC RA

ỨNG DỤNG CỦA PIN NHIÊN LIỆU

Công nghệ chế tạo các loại pin nhiên liệu vẫn đang phát triển nhưng ứng dụng tiềm năng của nó rất đa dạng nhờ tận dụng sự tiện lợi, gọn nhẹ, và nguồn nguyên liệu vô hạn sản sinh ra điện của nó.

Xe cộ
Ngày càng nhiều các loại xe cộ chạy pin nhiên liệu như xe tải nặng, xe bus không khí thải, xe điện công cộng và một số loại ô tô.

Quân sự
Các pin cỡ nhỏ có thể cấp điện cho các trang thiết bị của người lính, còn các pin cỡ lớn có thể giúp các thiết bị bay không người lái bay lâu hơn.

Thiết bị điện tử cầm tay
Các pin nhiên liệu siêu nhỏ đang được phát triển để sạc điện thoại, máy tính bảng, và nhiều thiết bị di động khác.

Không gian
Các pin nhiên liệu là nguồn năng lượng phổ biến trên tàu vũ trụ. Các tàu vũ trụ có người lái cũng tận dụng nước ngọt do chúng tạo ra.

Máy bay
Máy bay sử dụng pin nhiên liệu thử nghiệm đã được chế tạo, nhưng các máy bay dân dụng thường hay sử dụng pin này làm nguồn năng lượng dự phòng hơn.

PIN NHIÊN LIỆU TRONG VŨ TRỤ

Pin nhiên liệu lần đầu tiên được đưa vào vũ trụ trong các nhiệm vụ Gemini của NASA vào năm 1965-1966. Một chồng pin gồm ba pin hydro được gắn trong mô đun hàng hóa cũng đã cung cấp điện cho tàu Apollo trong các sứ mệnh đưa người tới Mặt trăng (1969-1972). Mỗi pin nhiên liệu gồm 31 pin riêng lẻ được lắp nối tiếp. Các pin nhiên liệu được sử dụng trên tàu Apollo đã đạt được thành công lớn, tạo ra 2.300 watt điện nhưng bớt cồng kềnh hơn pin thường và hiệu quả hơn hẳn pin năng lượng mặt trời.



MÔ ĐUN ĐIỀU KHIỂN VÀ MÔ ĐUN HÀNG HÓA CỦA TÀU APOLLO

PIN NHIÊN LIỆU HYDRO CÓ AN TOÀN?

Người ta vẫn luôn lo sợ rằng hydro là nguyên tố rất dễ bắt lửa, thế nhưng pin nhiên liệu được sản xuất với quy định an toàn cực cao và các bình chứa hydro gắn trên các phương tiện rất bền chắc và chống chịu được va đập.



CÔNG NGHỆ
VẬN TẢI

Những cỗ máy "biết đi"

Kinh doanh, công nghiệp, giải trí và du lịch phụ thuộc rất nhiều vào phương tiện vận tải để vận chuyển người và hàng hóa đi xa và nhanh chóng. Công nghệ vận tải lại phụ thuộc vào việc sử dụng năng lượng và ứng dụng của rất nhiều lực khác nhau để sinh ra chuyển động.

BÁNH XE

Bánh xe là một trong những phát minh quan trọng nhất trên thế giới. Bánh xe và trục hoạt động giống như một đòn bẩy xoay, truyền lực theo một đường tròn. Quay bánh xe quanh trục sẽ làm vành xe chuyển động được quãng đường xa hơn với lực nhỏ hơn. Quay vành xe sẽ làm trục quay với một lực lớn hơn.



Hợp lực

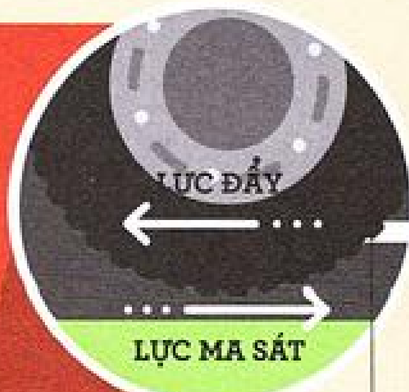
Một vật thể, như phương tiện cơ giới, di chuyển khi có một hay nhiều hơn một lực tác động lên nó. Khi lực tác động, năng lượng sẽ được truyền sang vật thể, làm vật thể chuyển động hoặc thay đổi tốc độ và hướng của nó. Thường có một vài lực tác động đồng thời lên một phương tiện cơ giới. Một số trong đó sẽ cộng hưởng với nhau, trong khi một số khác sẽ đối nghịch lẫn nhau. Các lực kết hợp lại tạo ra một lực duy nhất gọi là hợp lực.

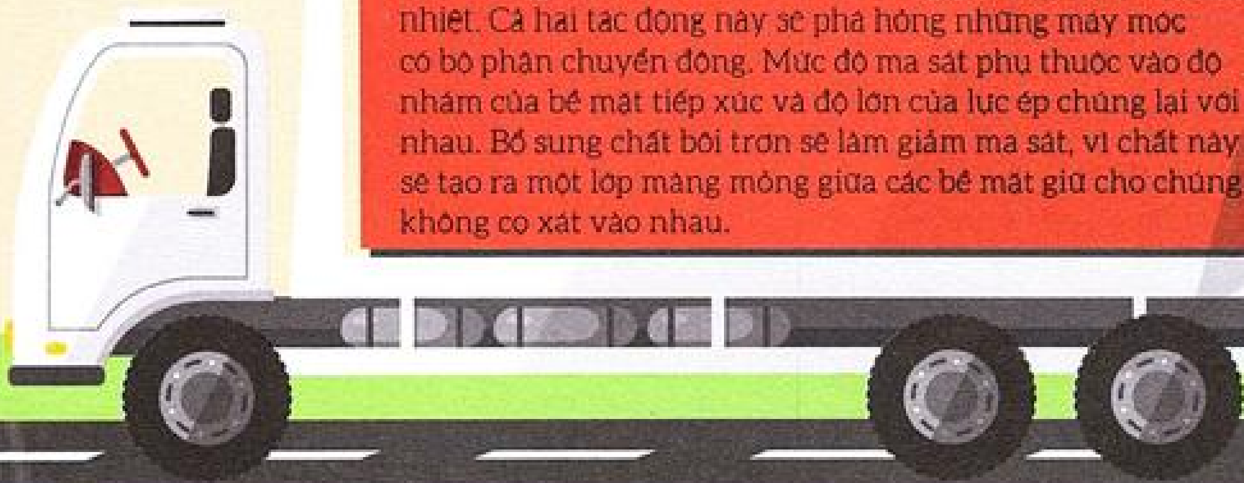


Các lực tác dụng khi bay
Khi máy bay đang bay, nó chịu tác động của bốn lực. Trọng lực kéo máy bay xuống dưới, lực nâng từ hai bên cánh đẩy nó lên trên, lực đẩy của động cơ (hoặc cánh quạt quay đằng mũi) đẩy nó về phía trước, và lực cản không khí kéo nó lại phía sau. Khi một máy bay tăng tốc hoặc tăng độ cao, nó chịu tác động của một hợp lực hướng lên trên.

Lực ma sát

Lực ma sát là một lực kháng lại chuyển động khi một bề mặt trượt qua các bề mặt khác. Một số lực ma sát là cần thiết, chẳng hạn như lốp cao su cần tới lực ma sát để bám mặt đường. Tuy nhiên lực ma sát cũng gây hao mòn và sinh nhiệt. Cả hai tác động này sẽ phá hỏng những máy móc có bộ phận chuyển động. Mức độ ma sát phụ thuộc vào độ nhám của bề mặt tiếp xúc và độ lớn của lực ép chúng lại với nhau. Bổ sung chất bôi trơn sẽ làm giảm ma sát, vì chất này sẽ tạo ra một lớp màng mỏng giữa các bề mặt giữ cho chúng không cọ xát vào nhau.

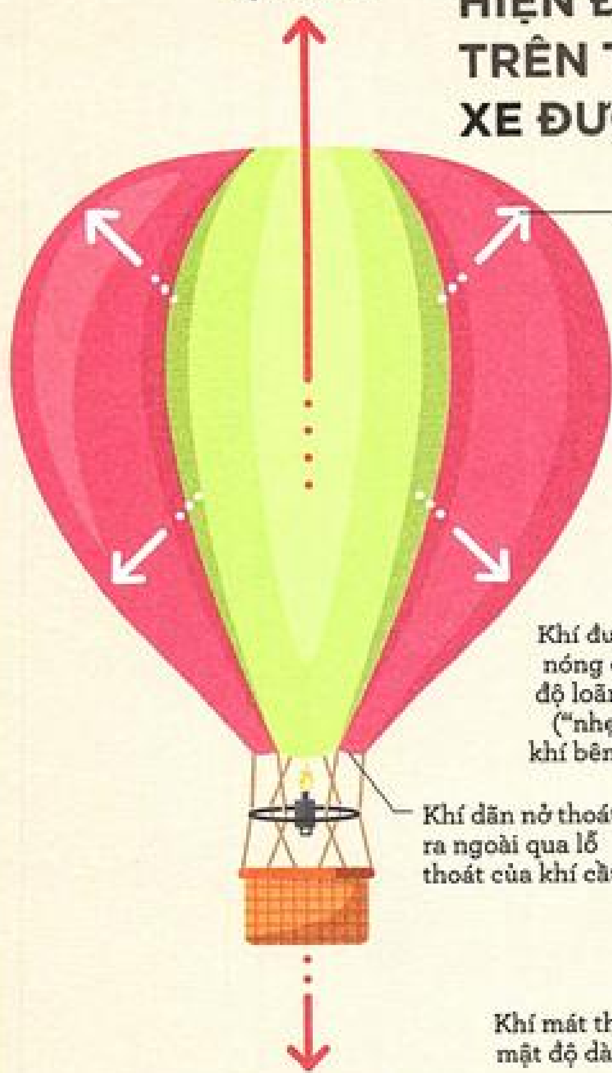






HIỆN ĐANG CÓ HƠN 1 TỈ XE ĐẠP TRÊN THẾ GIỚI, VỚI GẦN 100 TRIỆU XE ĐƯỢC TẠO RA THÊM MỖI NĂM





MẬT ĐỘ KHÍ THẤP HƠN

Khí được đốt nóng có mật độ loãng hơn ("nhẹ hơn") khí bên ngoài

Khí mát hơn, mật độ cao hơn

MẬT ĐỘ KHÍ TƯƠNG TỰ NHAU

Khi mật độ khí trong và ngoài khí cầu tương đương nhau, khí cầu không bay lên nữa

Khí mát thì mật độ dày

MÁY BAY NÀO LÀ MÁY BAY DÂN DỤNG PHỔ BIẾN NHẤT TRÊN THẾ GIỚI?

Máy bay Boeing 737, được sản xuất lần đầu tiên năm 1967, là máy bay dân dụng phổ biến nhất với hơn 10.000 chiếc đã được chế tạo.

Năng lượng khí

Hầu hết các công nghệ vận tải phụ thuộc vào một nguyên lý khoa học đơn giản – khí dãn nở khi nó bị đốt nóng. Xăng dầu, dầu diesel, tuốc bin, và động cơ tên lửa đều được kích hoạt bởi khí dãn nở. Khi khí dãn nở bên trong một động cơ, nó sẽ sinh ra một lực cực lớn được tận dụng quay bánh xe hoặc chân vịt, hoặc tạo ra một lực đẩy phản lực mạnh mẽ. Khí thường được dùng nhất là không khí. Đốt cháy nhiên liệu thường sinh ra nhiệt lượng làm không khí dãn nở, nhưng các nguồn năng lượng khác thi thoảng cũng được sử dụng. Một số tàu chiến, tàu ngầm, và tàu phá băng sử dụng năng lượng hạt nhân. Chúng sử dụng nhiệt được tạo ra bởi các nguyên tố phóng xạ như urani để sản sinh khí dãn nở cấp năng lượng chạy các chân vịt.

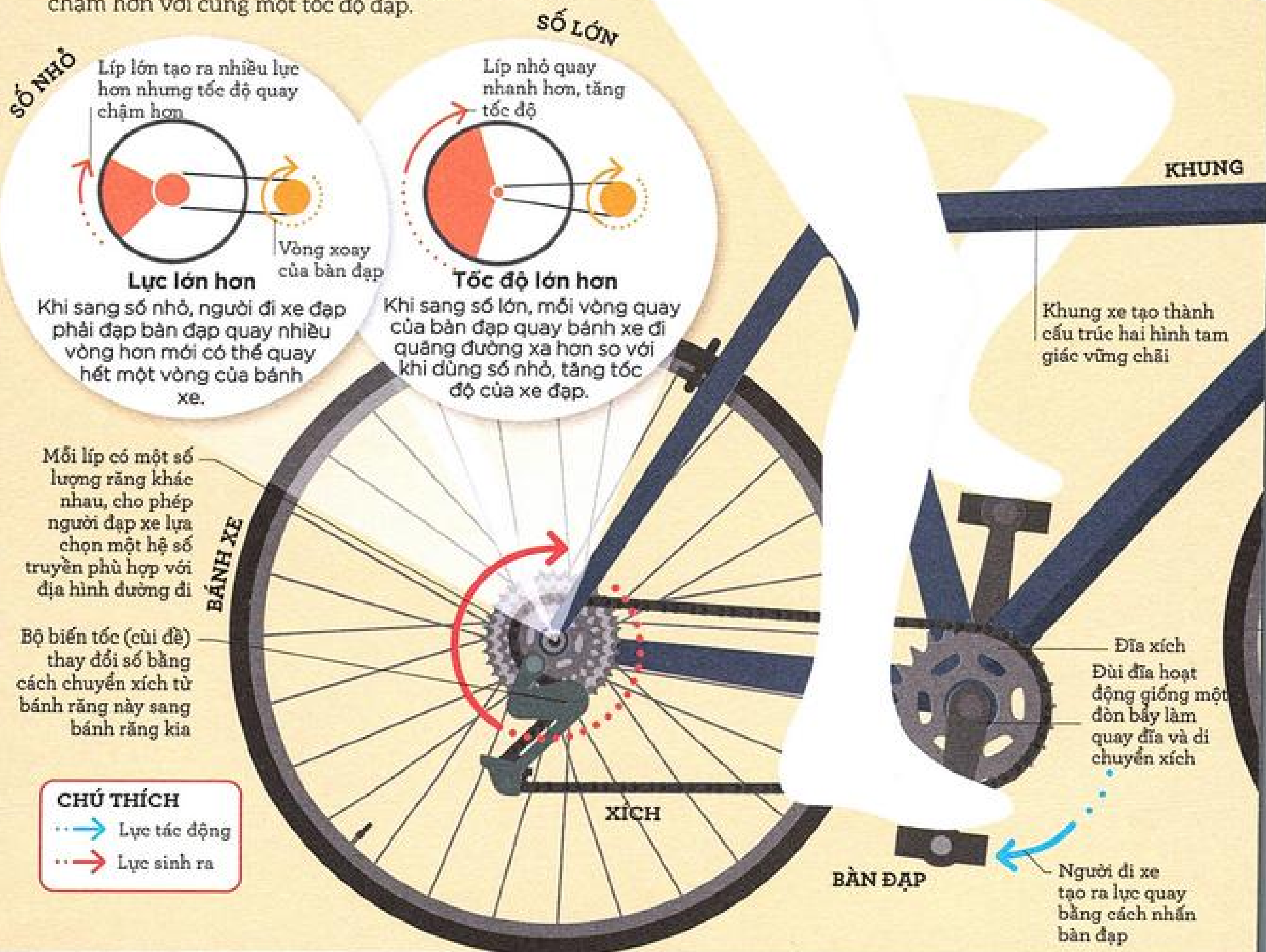


Xe đạp

Việc phát minh ra xe đạp là tiến bộ lớn nhất trong phương tiện vận chuyển cá nhân kể từ khi ngựa được thuần dưỡng. Xe đạp hiện nay vẫn là một trong những dạng phương tiện chuyên chở có hiệu suất năng lượng tốt nhất.

Truyền dẫn năng lượng

Năng lượng từ cơ của người đạp xe được truyền tới bánh sau bởi một dây xích kết nối với bàn đạp thông qua bộ các đòn bẩy được gọi là đùi đĩa. Người đạp xe chỉ có thể đạp với hiệu suất cao trong một khoảng tốc độ rất hẹp. Bộ truyền động (đĩa xích và líp) cho phép người đó có thể giữ được tốc độ trong khoảng này bằng cách làm cho bánh sau quay nhanh hơn hoặc chậm hơn với cùng một tốc độ đạp.



GIỮ THĂNG BẰNG

Để giữ thăng bằng trên xe đạp, người đi xe đạp cần phải kiểm soát được trọng tâm của mình. Khi đạp xe chạy thẳng, người lái cần điều hướng nghiêng đi để đảm bảo rằng trọng tâm luôn thẳng trục với hai bánh xe, tạo nên một chân đế vững.



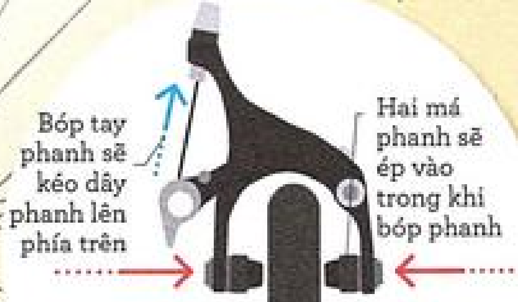
PÔ TĂNG

GHI ĐÔNG



Ghi đông là đòn bẩy gia tăng lực tác động để xoay bánh trước. Một vài xe đạp có ghi đông tụt hẳn xuống dưới. Điều này giúp cho người đạp uốn cong lưng xuống thấp hơn, vào một vị trí khí động lực học tốt hơn.

PHANH



Bộ phanh kẹp gồm hai má phanh ở hai bên vành bánh xe. Bóp tay phanh sẽ kéo dây phanh, khiến cho hai má phanh ép chặt lấy vành bánh xe, tăng lực ma sát và làm chậm chuyển động của bánh.

Hiện tượng bánh xoay tự do

Luôn có hai nguyên lý cơ học giúp giải thích tại sao một chiếc xe đạp có thể đứng thẳng: hiệu ứng con quay hồi chuyển và hiệu ứng caster. Nghiên cứu gần đây chỉ ra một ảnh hưởng quan trọng khác đó là phần phía trước của xe đạp thực tế có trọng tâm thấp hơn phần sau và nằm ở phía trước trục điều hướng. Trong khi xe nghiêng đổ, phần trước của xe đổ nhanh hơn phần sau, xoay bánh trước về phía đổ và giữ cho xe đứng thẳng.



HIỆU ỨNG CON QUAY HỒI CHUYỂN

Bánh trước hoạt động như một con quay hồi chuyển. Nếu xe đạp nghiêng sang một bên, hiệu ứng này sẽ xoay bánh xe về cùng bên đó, giữ cho xe thẳng đứng.



HIỆU ỨNG CASTER

Điểm tiếp xúc giữa bánh trước và nền đường xe chạy nằm phía sau trục điều hướng, giống như bánh xe xoay ở xe đẩy hàng. Tức là bánh xe luôn luôn xoay cùng hướng với hướng di chuyển của xe đạp.

Động cơ đốt trong

Nhiều máy móc, từ ô tô cho tới các thiết bị dùng điện, sử dụng động cơ đốt trong để sinh công. Động cơ ô tô biến đổi hóa năng từ nhiên liệu thành nhiệt năng rồi thành động năng để quay các bánh xe.

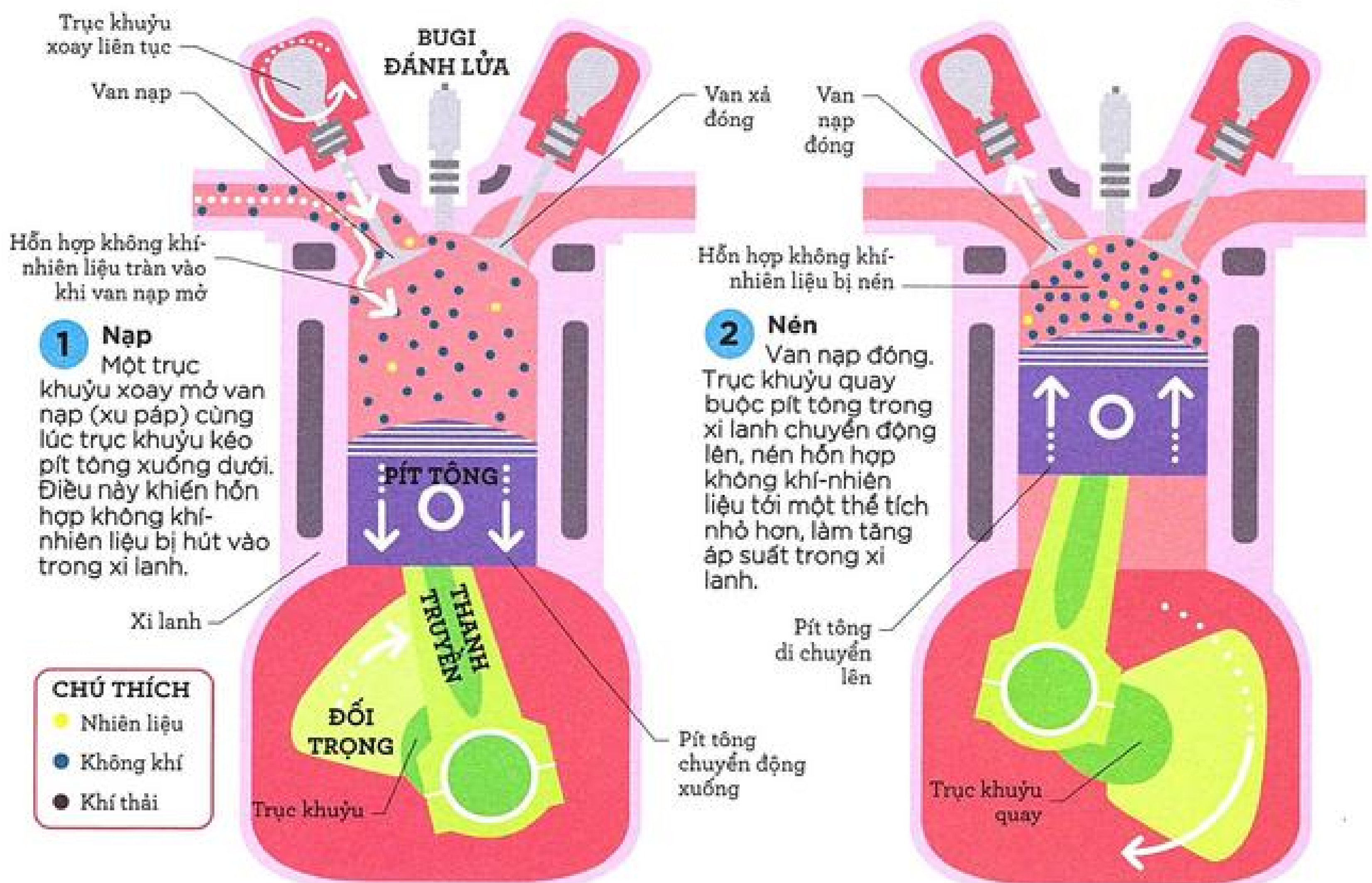
Động cơ bốn thì

Động cơ đốt trong đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu (thường là xăng hoặc dầu diesel) và không khí bên trong một xi lanh. Động cơ bốn thì sinh công bằng cách lặp lại bốn chu trình, hay thì (kỳ): nạp, nén, nổ và xả. Một hỗn hợp không khí-nhiên liệu bị đốt nóng, được kích nổ bằng một bugi đánh lửa, đẩy pít tông trong xi lanh xuống dưới làm quay trục khuỷu nối với nó. Chuyển động quay này được truyền tới bánh xe thông qua bộ phận truyền động. Các xi lanh khác nhau đốt cháy tại những thời điểm khác nhau nhằm sinh công đều đặn, nhịp nhàng.

CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL

Động cơ diesel hoạt động tương tự một động cơ xăng, chỉ khác là động cơ diesel sử dụng không khí nóng nén thay vì một bugi đánh lửa để kích cháy nhiên liệu.

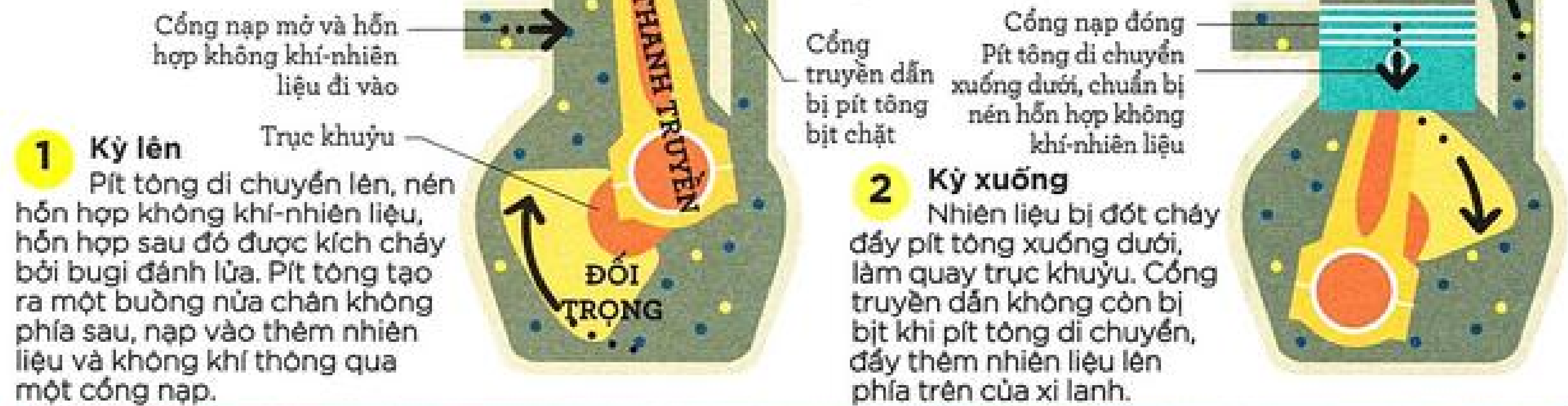
MỘT TRONG NHỮNG ĐỘNG CƠ RA ĐỜI SỚM NHẤT CỦA RUDOLF DIESEL CHẠY BẰNG DẦU LẠC





Động cơ hai thì

Động cơ bốn thì rất nặng, vì vậy không có tính thực tiễn trong nhiều loại máy móc, chẳng hạn như cưa máy hoặc máy cắt cỏ. Thay vào đó, những loại máy này sử dụng loại động cơ hai thì nhỏ hơn, kích nổ bugi đánh lửa một lần sau mỗi vòng trục khuỷu, thay vì sau mỗi hai vòng trục khuỷu.



1 Kỳ lên
Pít tông di chuyển lên, nén hỗn hợp không khí-nhiên liệu, hỗn hợp sau đó được kích cháy bởi bugi đánh lửa. Pít tông tạo ra một buồng nửa chân không phía sau, nạp vào thêm nhiên liệu và không khí thông qua một cổng nạp.

2 Kỳ xuống
Nhiên liệu bị đốt cháy đẩy pít tông xuống dưới, làm quay trục khuỷu. Cổng truyền dẫn không còn bị bịt khi pít tông di chuyển, đẩy thêm nhiên liệu lên phía trên của xi lanh.

Bugi đánh lửa đốt cháy hỗn hợp không khí-nhiên liệu, đẩy pít tông xuống dưới

Van xả mở và khí xả bị đẩy ra ngoài

3 Nổ
Khi pít tông chạm đỉnh của xi lanh, bugi đánh lửa đốt cháy hỗn hợp không khí-nhiên liệu tạo ra một khối khí nóng dãn nở và đẩy pít tông xuống dưới.

4 Xả
Van xả mở. Vì trục khuỷu tiếp tục quay, nó đẩy pít tông ngược trở lên, đẩy khí xả ra ngoài. Sau đó chu kỳ tiếp tục lặp lại.

Trục khuỷu tiếp tục quay

Ô tô hoạt động như thế nào

Ô tô là một tập hợp nhiều hệ thống, tập hợp này sinh công trong một động cơ và truyền nó tới các bánh xe. Những hệ thống khác cho phép tài xế điều khiển xe bằng cách xoay bánh lái để thay đổi hướng và nhấn phanh để giảm tốc hoặc dừng hẳn xe lại.

CHIẾC Ô TÔ NÀO ĐƯỢC SẢN XUẤT HÀNG LOẠT CÓ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG TỰ ĐỘNG ĐẦU TIÊN?

Hệ thống truyền động tự động hoàn toàn đầu tiên là tùy chọn thêm vào trên các chiếc xe Oldsmobile ở Mỹ sản xuất từ năm 1940.

Truyền năng lượng

Động cơ ô tô được kết nối với bánh xe bởi một hệ thống gồm trục và bộ truyền động, được gọi chung là hệ thống truyền động, giúp cho công sinh ra từ động cơ được sử dụng với hiệu năng tốt nhất. Hầu hết các ô tô có một hệ dẫn động hai bánh, trong đó hoặc là hai bánh sau hoặc là hai bánh trước nhận lực truyền động từ động cơ. Các loại xe vượt địa hình, cần thêm lực bám trên các bề mặt gồ ghề, có hệ dẫn động bốn bánh, tức là tất cả bốn bánh xe đều nhận lực truyền động trực tiếp từ động cơ.

Nội quan ô tô

Những bộ phận nặng nhất của chiếc ô tô là động cơ và trục truyền động của nó, gồm cả hộp số. Chúng được lắp đặt dưới sàn bên trong ô tô để nâng cao tính ổn định, nhất là khi ô tô vào cua.



ĐỘNG CƠ

BỘ TẢN NHIỆT

QUẠT

Các pít tông bị đẩy xuống bởi khí dãn nở trong kỳ nổ

Quạt hút không khí qua bộ tản nhiệt

Chất làm mát chảy qua bộ tản nhiệt

Trục khuỷu biến chuyển động lên xuống của pít tông thành chuyển động quay

Trục khuỷu

Khi nhả côn, đĩa ly hợp bị kẹp giữa đĩa áp lực và bánh đà, cho phép bánh đà truyền dẫn chuyển động

Đĩa áp lực

Trục dẫn động

BÁNH ĐÀ

Bánh đà nặng trữ năng lượng quay và giữ cho trục khuỷu chuyển động êm ái

BỘ LY HỢP

Khởi động

Xe ô tô khởi động được nhờ một loạt các thao tác sinh công và chuyển nó tới bánh dẫn động một cách có kiểm soát. Xoay chìa khởi động hoặc nhấn nút khởi động sẽ bật một mô tơ điện nhỏ chạy ắc quy làm khởi động động cơ pít tông của ô tô.

1 Động cơ

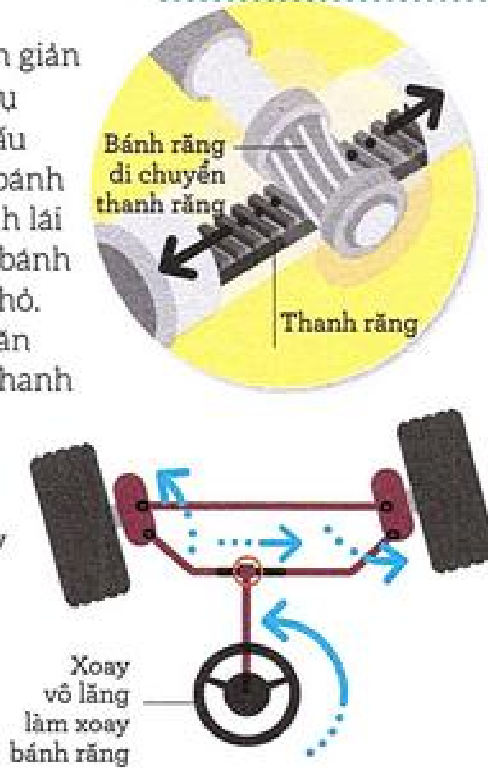
Chuyển động của ô tô bắt đầu từ động cơ. Khởi động động cơ sẽ đốt cháy nhiên liệu và giải phóng năng lượng (xem tr. 42-43). Việc này sẽ làm chuyển động pít tông, pít tông làm quay trục khuỷu của động cơ. Bánh đà gắn với trục khuỷu sẽ điều tiết công sinh ra từ các pít tông thành chuyển động êm.

2 Bộ ly hợp

Trong một ô tô số sàn (điều khiển thủ công), khi ô tô bắt đầu khởi động, tài xế phải nhấn chân côn (bàn đạp ly hợp) ngắt kết nối động cơ khỏi các bánh xe để ô tô không chạy giật cục nhao về phía trước. Sau đó, tài xế nhả chân côn để động cơ làm quay bánh xe.

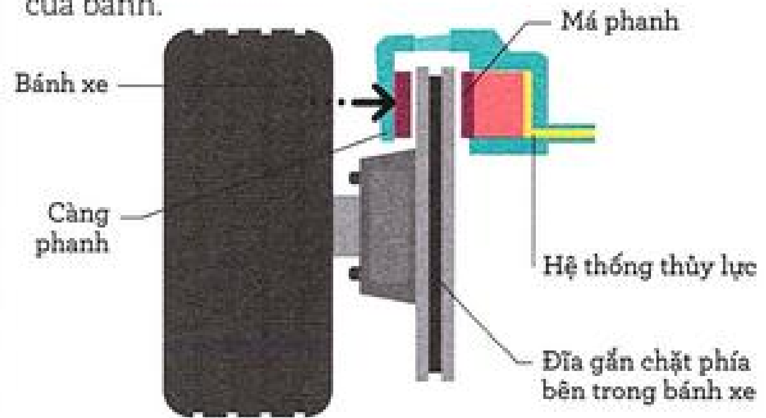
Điều hướng

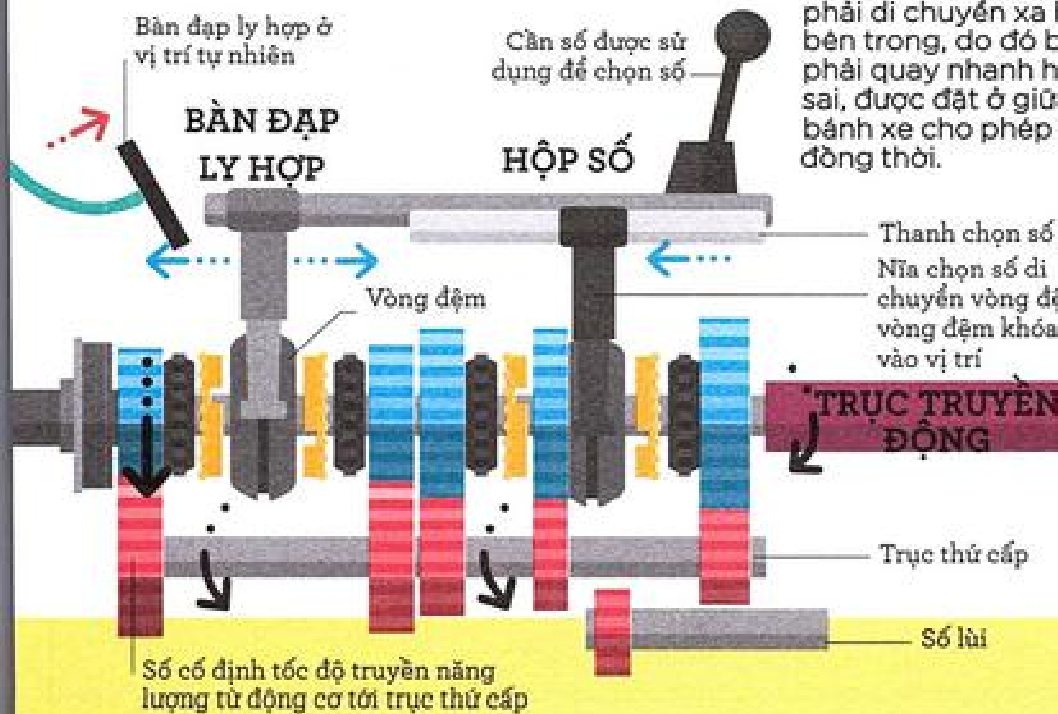
Hệ thống điều hướng đơn giản nhất trong các xe ô tô phụ thuộc vào một dạng cơ cấu truyền động được gọi là bánh răng và thanh răng. Đánh lái vô lăng sẽ làm quay một bánh răng – một cơ cấu tròn nhỏ. Các răng của bánh răng ăn khớp với răng trên một thanh ngang gọi là thanh răng. Khi bánh răng quay, nó di chuyển thanh răng sang hai bên và làm xoay bánh xe. Trong một chiếc ô tô với cơ cấu trợ lực lái, dầu áp lực cao hay mô tơ điện giúp di chuyển thanh răng.



Phanh

Hầu hết ô tô đều dùng phanh đĩa. Một đĩa được gắn cố định với trục của mỗi bánh, và khi bánh xe quay, đĩa cũng quay theo. Khi tài xế nhấn bàn đạp phanh, hệ thống thủy lực ép hai má phanh, được gắn trên càng phanh, đẩy vào đĩa để làm giảm dần tốc độ của bánh.





5 Bộ vi sai

Trong lúc xe vào cua, bánh xe bên ngoài vòng cua sẽ phải di chuyển xa hơn bánh xe bên trong, do đó bánh ngoài sẽ phải quay nhanh hơn. Một bộ vi sai, được đặt ở giữa kết nối hai bánh xe cho phép hai bánh rẽ đồng thời.



3 Hộp số

Động cơ pít tông làm việc hiệu quả nhất ở tốc độ tương đối cao, vì vậy tạo ra các số khác nhau là cần thiết để giảm bớt tốc độ tới tốc độ quay chậm hơn cần thiết cho bánh xe chuyển động. Mỗi số tương ứng với một khoảng tốc độ khác nhau. Số đầu tiên (số 1) thường được lựa chọn để khởi động cho xe chạy.

4 Trục truyền động

Trong một ô tô dẫn động cầu sau, một trục truyền động dài nối hộp số với trục bánh sau. Trong ô tô dẫn động cầu trước, động cơ nằm ở phía trên của bánh trước và quay các bánh thông qua một trục dẫn động ngắn, bộ vi sai và các bán trục.

Ô tô điện và ô tô lai

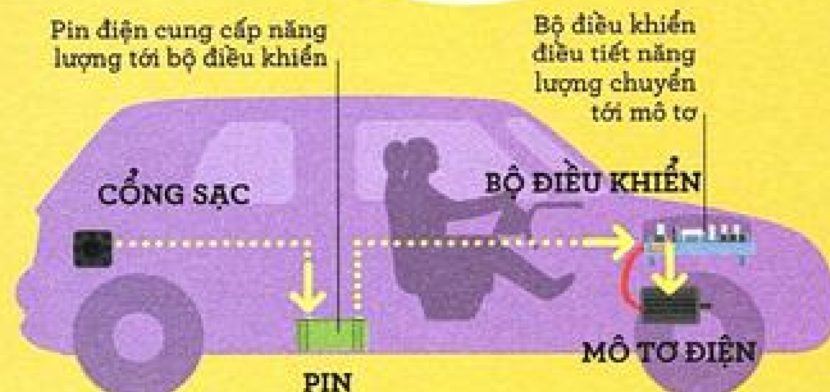
Hầu hết các loại ô tô được cấp năng lượng bởi động cơ đốt trong đốt cháy xăng hoặc dầu diesel. Tuy nhiên, những quan ngại về khí thải độc hại do những loại động cơ này sinh ra đã dẫn tới việc phát triển những loại ô tô điện và ô tô lai ít gây ô nhiễm hơn.

CHIẾC Ô TÔ LAI ĐẦU TIÊN ĐƯỢC CHẾ TẠO KHI NÀO?

Kỹ sư Ferdinand Porsche đã chế tạo chiếc xe ô tô lai đầu tiên trên thế giới vào năm 1900. Ông đặt tên cho nó là Lohner-Porche Semper Vivus ("sống mãi").

Ô tô điện

Ô tô điện được cấp năng lượng bởi một hoặc nhiều mô tơ điện. Mô tơ được nối với một bộ pin có thể sạc. Các ô tô điện đơn giản hơn các ô tô chạy động cơ pít tông thông thường vì chúng không cần tới hệ thống đốt nhiên liệu, hệ thống đánh lửa, hệ thống làm mát thủy lực, hay hệ thống dầu mỡ bôi trơn. Hộp số cũng không cần thiết, vì, không giống như các loại động cơ đốt trong, các mô tơ điện luôn tạo ra lực xoay (xoắn) cực đại ở mọi tốc độ.



Ô tô lai

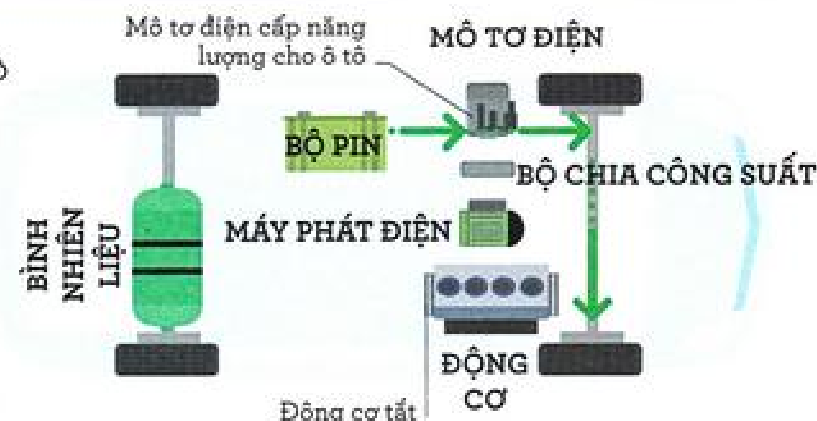
Một chiếc ô tô lai có hai hoặc hơn nguồn năng lượng khác nhau tạo ra động năng chạy các bánh xe – một động cơ đốt trong và ít nhất một mô tơ điện. Có hai loại ô tô lai chính. Ô tô lai hệ nối tiếp luôn được cấp năng lượng bởi mô tơ điện của chính nó. Động cơ đốt trong có vai trò chạy một máy phát tạo ra điện cấp năng lượng cho mô tơ điện và sạc lại pin. Loại ô tô lai thứ hai, loại có hệ thống song song phổ biến hơn (xem bên phải), có thể được cấp năng lượng bởi một trong hai nguồn, hoặc là cả hai nguồn được sử dụng đồng thời khi cần tạo ra công suất hoặc tốc độ tối đa.

CHÚ THÍCH

- Năng lượng điện
- Năng lượng từ động cơ đốt trong

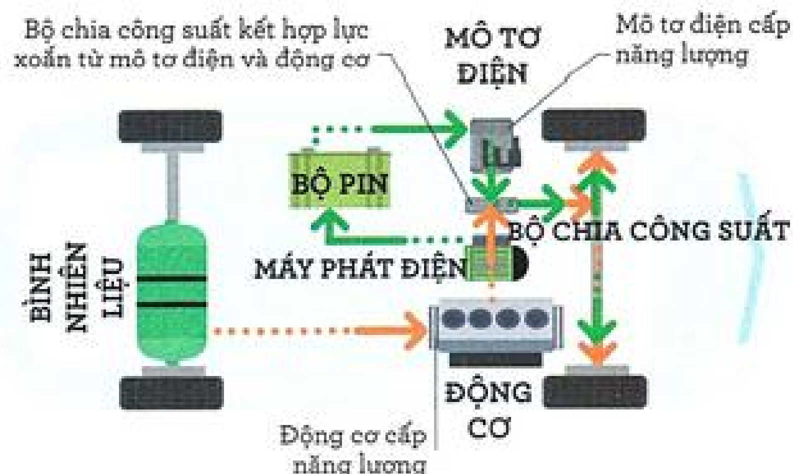
Bắt đầu di chuyển

Hầu hết các loại ô tô lai bắt đầu chuyển động chỉ bằng mô tơ điện được cấp năng lượng từ pin. Động cơ đốt trong không cần dùng đến. Khi di chuyển quãng đường ngắn với tốc độ chậm, ô tô có thể chỉ cần sử dụng năng lượng điện trong cả hành trình.



Tăng tốc

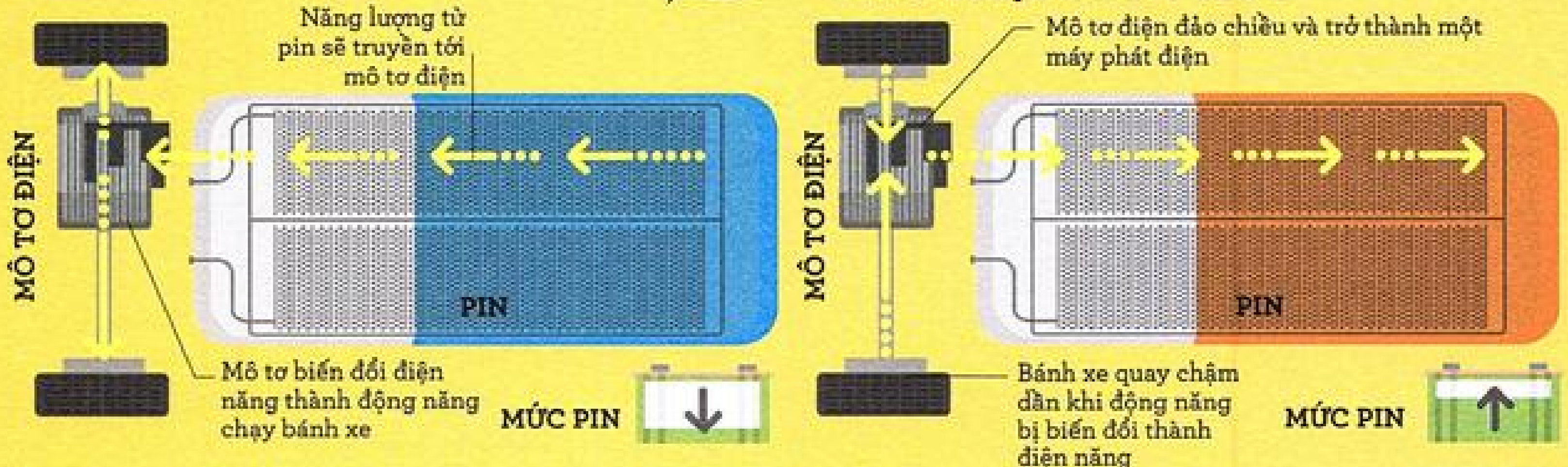
Nếu cần tăng tốc nhanh chóng, động cơ đốt trong bắt đầu hoạt động. Các bánh của ô tô nhận năng lượng của cả động cơ và mô tơ điện. Động cơ cũng chạy một máy phát điện sạc lại pin của mô tơ điện.



Phanh tái tạo năng lượng
Hầu hết hệ thống phanh ô tô sử dụng các má phanh ma sát (xem tr. 45), chúng sẽ biến đổi động năng của bánh xe thành nhiệt năng hao phí. Hệ thống phanh của ô tô điện và ô tô lai biến đổi động năng của bánh xe thành điện năng để sạc pin.



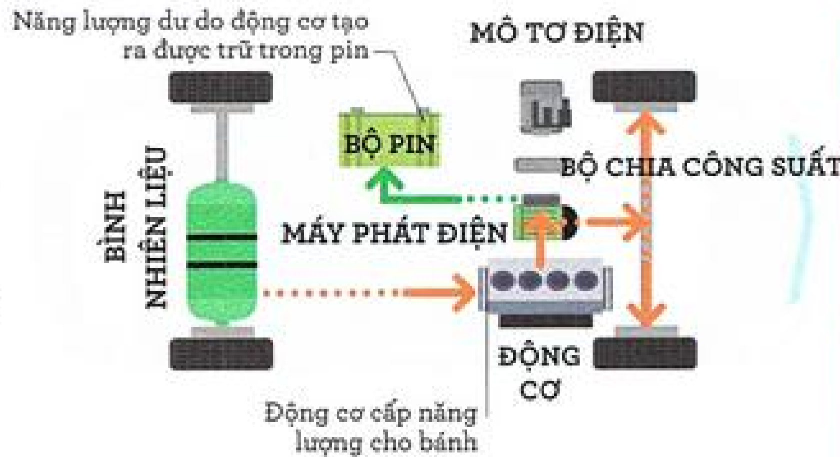
CHIẾC Ô TÔ ĐIỆN ĐẦU TIÊN ĐƯỢC NHÀ PHÁT MINH ROBERT ANDERSON CHẾ TẠO VÀO THẬP NIÊN 1830



1 Tăng tốc
Khi một ô tô điện hoặc ô tô lai tăng tốc, động cơ của xe sẽ lấy lượng điện cần thiết từ pin. Mô tơ biến đổi điện năng của pin thành động năng của ô tô. Mức điện tích trong pin sẽ tụt dần vì năng lượng bị rút cạn dần.

2 Phanh
Khi tài xế nhấn phanh, mô tơ điện trở thành một máy phát điện. Thay vì rút năng lượng từ bộ pin, nó chuyển đổi động năng của các bánh xe đang quay thành điện năng, điện năng sẽ được nạp lại vào pin để tái sử dụng.

Chạy trên đường
Khi ô tô đang chạy với tốc độ cao trên đường trường, chỉ động cơ đốt trong vận hành. Mô tơ điện không cần dùng đến.

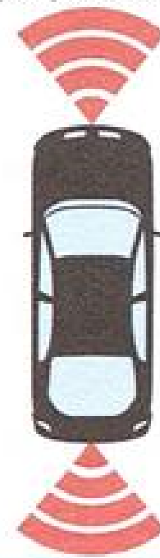


Phanh
Khi ô tô bắt đầu chạy chậm lại, động cơ đốt trong và mô tơ điện tắt. Khi nhấn phanh, năng lượng dư thừa của ô tô được biến đổi thành điện để sạc pin.



Ô TÔ KHÔNG NGƯỜI LÁI

Một chiếc ô tô không người lái có các loại camera, laser, và ra đa đa dạng tạo ra một hình ảnh 3D theo thời gian thực về khoảng không gian quanh xe. Kết hợp với các máy tính, bộ điều hướng vệ tinh, và trí tuệ nhân tạo (AI), những hệ thống này cho phép chiếc ô tô tự lái.



Ra đa

Các ra đa được sử dụng để xác định vị trí của những vật ở khoảng cách xa bằng cách truyền đi các sóng vô tuyến tần số cao (xem tr. 180-181) và dò tìm bất kỳ sóng nào bị phản xạ ngược lại. Ra đa là thiết bị sống còn của hệ thống kiểm soát không lưu, và được sử dụng để theo dõi hành trình bay của các máy bay và kiểm soát sự an toàn của chúng khi bay.

Ra đa kiểm soát không lưu

Có hai loại ra đa được sử dụng trong kiểm soát không lưu – ra đa sơ cấp và ra đa thứ cấp. Ra đa sơ cấp truyền các sóng vô tuyến mà máy bay phản xạ lại, phát hiện vị trí của nó. Ra đa thứ cấp phụ thuộc vào các tín hiệu gửi đi chủ động từ một chiếc máy bay, sử dụng một thiết bị gọi là bộ tiếp sóng, để bổ sung thông tin về máy bay, chẳng hạn như định danh và độ cao.

2 Sóng dội ngược lại
Các vật thể kim loại lớn như máy bay sẽ phản xạ lại các sóng vô tuyến. Một vài sóng phản xạ này sẽ dội ngược trở lại ăng ten. Khoảng cách tới máy bay được tính toán dựa trên thời gian các xung sóng từ ra đa truyền tới máy bay và dội ngược lại.

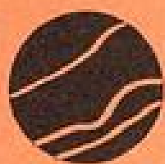




NHỮNG CÔNG NGHỆ NÀO KHÁC SỬ DỤNG RA ĐA?

Ra đa có một vài ứng dụng khác, gồm cả trong việc khảo sát đại dương và địa chất, lập bản đồ, thiên văn học, lẫn trong hệ thống cảnh báo và camera chống trộm.

1 Ra đa sơ cấp
Một ăng ten xoay gửi đi các xung sóng vô tuyến theo khắp mọi hướng. Sóng sẽ truyền đi theo một đường thẳng với tốc độ ánh sáng. Ăng ten vừa có thể truyền và nhận sóng vô tuyến.



RA ĐA ĐÃ ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ LẬP BẢN ĐỒ BỀ MẶT CỦA SAO THỦY VÀ SAO KIM



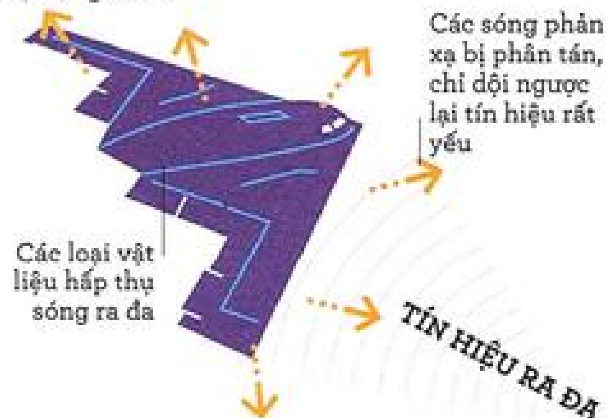
3 Ra đa thứ cấp
Ra đa thứ cấp gửi đi các tín hiệu vô tuyến được mã hóa có thể kích hoạt một bộ tiếp sóng đặt trong máy bay. Bộ tiếp sóng truyền thông tin định danh máy bay tới trạm kiểm soát không lưu.



4 Tháp kiểm soát không lưu
Một bộ xử lý tín hiệu đặt bên trong tháp kiểm soát không lưu phân tích thông tin từ cả ra đa sơ cấp và thứ cấp sau đó gửi tín hiệu lên màn hình hiển thị. Máy bay sẽ hiển thị dưới dạng một chấm hoặc một đường thẳng.

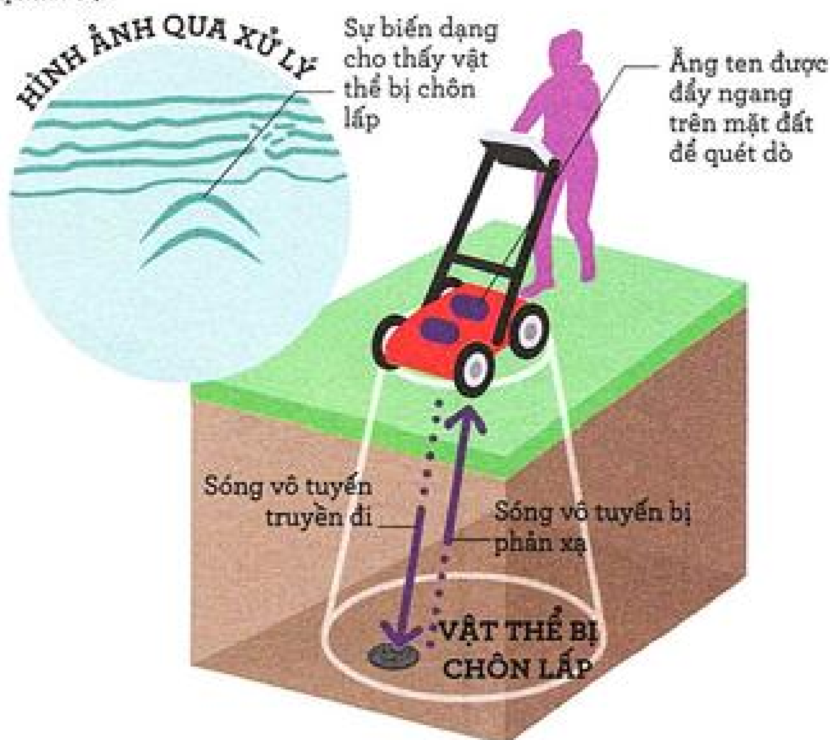
TRÁNH RA ĐA

Một số loại máy bay quân sự, như máy bay ném bom B-2, được thiết kế để né tránh ra đa của đối phương. Hình dạng của máy bay này phản xạ các sóng vô tuyến ra xa khỏi nguồn phát của chúng. Vỏ máy bay cũng được phủ các loại vật liệu hấp thụ sóng ra đa, chúng sẽ giảm thiểu sự phản xạ và khiến máy bay khó có thể bị phát hiện. Đây được biết đến như là công nghệ tàng hình.



Ra đa xuyên đất

Ra đa cũng có thể phát hiện ra những thứ nằm dưới lòng đất. Các sóng vô tuyến bật ngược lại khi chạm tới bất kỳ vật thể hoặc vật cản nào trong đất, và sóng phản xạ sẽ được xử lý trong một máy tính để lập ra một bản đồ vị trí. Ra đa xuyên đất được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm cả khảo cổ học, kỹ thuật và các hoạt động quân sự.



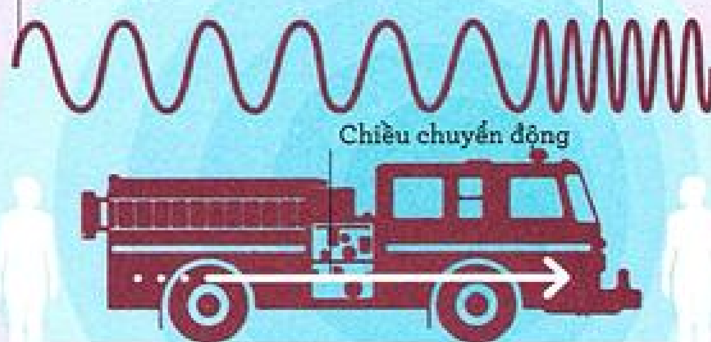
Camera bắn tốc độ

MỘT BÌNH DUYỆT VỀ 35 BÀI NGHIÊN CỨU QUỐC TẾ CHO THẤY RẰNG CÁC CAMERA BẮN TỐC ĐỘ GIÚP GIẢM THIỂU TỐC ĐỘ TRUNG BÌNH TỚI 15%

Rất nhiều loại camera bắn tốc độ sử dụng ra đa (xem tr. 48-49) để đo tốc độ của một phương tiện. Chúng truyền phát các sóng vô tuyến tới một phương tiện và tận dụng sóng phản xạ ngược lại để tính toán tốc độ của nó.

Hiệu ứng Doppler

Khi sóng vô tuyến chạm tới một phương tiện đang di chuyển hướng tới hoặc ra xa khỏi một nguồn phát, chẳng hạn như một camera bắn tốc độ, sự chuyển động của phương tiện làm thay đổi bước sóng phản xạ. Đây gọi là hiệu ứng Doppler. Hiệu ứng này cũng khiến cho tiếng còi hụ của xe cứu thương cao lên khi xe tiến lại gần và xuống thấp khi nó di chuyển xa khỏi người quan sát.



Cơ chế hoạt động của một camera bắn tốc độ

Một camera bắn tốc độ bắn ra các luồng sóng vô tuyến, sau đó dò các sóng bị phản xạ lại từ một phương tiện đang di chuyển. Camera sử dụng sự khác biệt giữa sóng truyền đi và sóng phản xạ, do hiệu ứng Doppler gây nên, để xác định tốc độ của phương tiện. Các sóng vô tuyến cực ngắn do một camera bắn tốc độ phát ra được gọi là vi sóng. Chúng có bước sóng cỡ khoảng 1 cm và truyền đi với tốc độ ánh sáng.

1 Truyền đi
Bộ ra đa của camera bắn tốc độ bắn ra một luồng vi sóng, sóng này sẽ lan khắp con đường. Chưa đầy 1 micro giây (một phần một triệu của một giây) sau, các sóng sẽ chạm tới đuôi của phương tiện đang chạy trên đường.

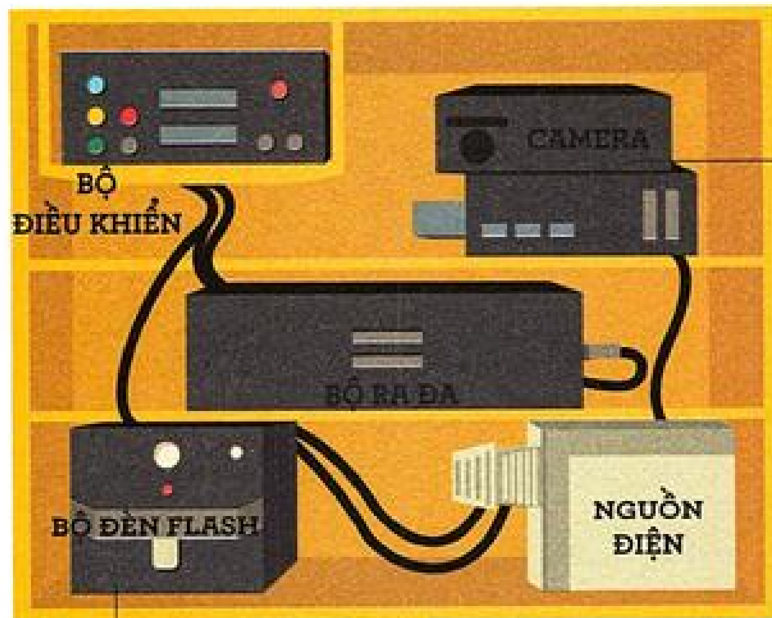
2 Phản xạ
Các vi sóng dội ngược khỏi thân xe giống như ánh sáng phản xạ ngược lại khi chiếu tới một tấm gương. Hình dạng cong của xe sẽ truyền các sóng phản xạ ra khắp các hướng.

Camera bắn tốc độ gắn cố định
Sự khác biệt trong bước sóng giữa các sóng bắn ra từ camera bắn tốc độ và các sóng phản xạ lại từ phương tiện càng lớn thì phương tiện đang di chuyển càng nhanh.



BÊN TRONG MỘT CAMERA BẮN TỐC ĐỘ

Một camera bắn tốc độ chứa một bộ ra đa, camera, nguồn cấp điện, và một bộ điều khiển. Camera thường bắn phần sau của các phương tiện, vì vậy ánh đèn flash của camera không làm lóa mắt các tài xế.



Camera kỹ thuật số chụp ảnh các phương tiện đang chạy quá tốc độ

Bộ đèn flash chiếu sáng biển số xe để nhận dạng

LIDAR

Một vài súng bắn tốc độ cầm tay bắn ra một chuỗi xung laser vào phương tiện giao thông và đo thời gian mà xung phản xạ quay ngược trở lại để tính toán khoảng cách và tốc độ của phương tiện đó. Kỹ thuật này được biết đến là công nghệ LiDAR (Light Detection and Ranging – Dò ánh sáng và xác định khoảng cách).



CAMERA BẮN TỐC ĐỘ



3 Tiếp nhận
Bộ phận ra đa thu được một vài vi sóng phản xạ. Nếu bước sóng dài hơn của chúng chỉ ra một tốc độ vượt trên tốc độ giới hạn, một camera kỹ thuật số được kích hoạt để chụp ảnh chiếc xe.

Cột gắn camera ở độ cao và góc cần thiết

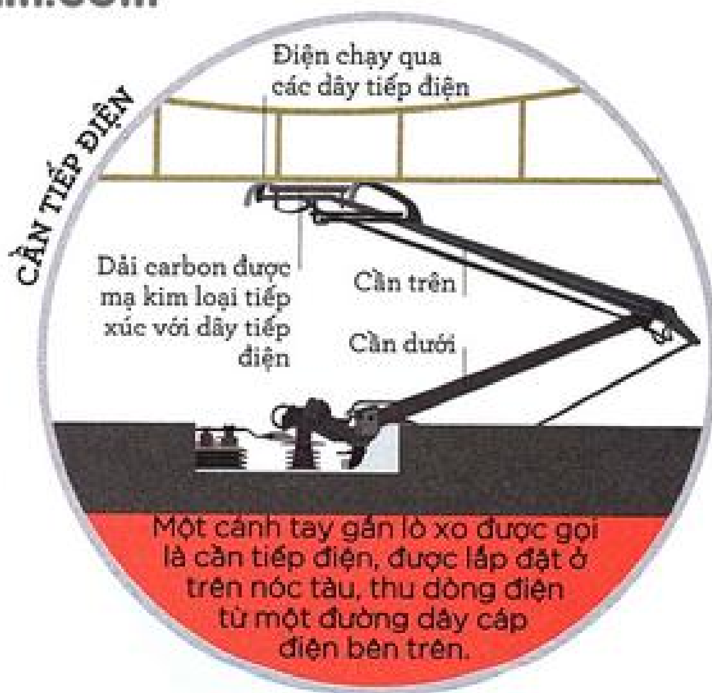
Các sóng phản xạ có bước sóng dài hơn

CAMERA BẮN TỐC ĐỘ ĐƯỢC PHÁT MINH KHI NÀO?

Dù ý tưởng phát triển camera bắn tốc độ xuất hiện ít nhất phải từ khoảng đầu thế kỷ 20, những chiếc camera bắn tốc độ dùng ra đa đầu tiên được sản xuất tại Mỹ cho mục đích quân sự trong Thế chiến thứ hai.

Tàu

Tàu mang lại một trong những giải pháp vận tải tiết kiệm thời gian nhất khi di chuyển đường dài trên bộ. Các loại tàu hiện đại được cung cấp năng lượng bởi các động cơ diesel hoặc bởi một nguồn điện ngoài.



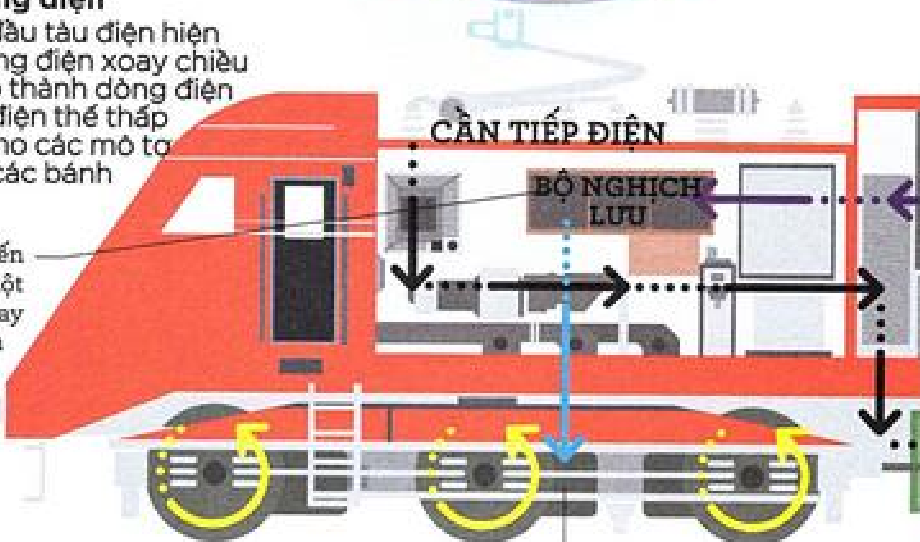
Tàu điện

Tàu điện được cấp năng lượng bởi nguồn điện từ các sợi dây cáp bên trên nóc tàu hoặc một đường ray thứ ba trong hệ đường ray. Vì chúng không phải tự "cõng" bộ phận tạo ra năng lượng của chính mình, đầu tàu điện nhẹ hơn đầu các tàu chạy bằng diesel và do đó có khả năng tăng tốc nhanh hơn.

AI ĐÃ CHẾ TẠO CHIẾC ĐẦU MÁY ĐẦU TIÊN?

Vào năm 1804, kỹ sư người Anh Richard Trevithick đã chế tạo đầu máy xe lửa đầu tiên. Nó được sử dụng để vận chuyển sắt từ xưởng sắt Penydarren ở xứ Wales.

Đảo chiều dòng điện
Rất nhiều các đầu tàu điện hiện đại biến đổi dòng điện xoay chiều có điện thế cao thành dòng điện xoay chiều có điện thế thấp cần thiết cấp cho các mô tơ điện làm quay các bánh tàu.



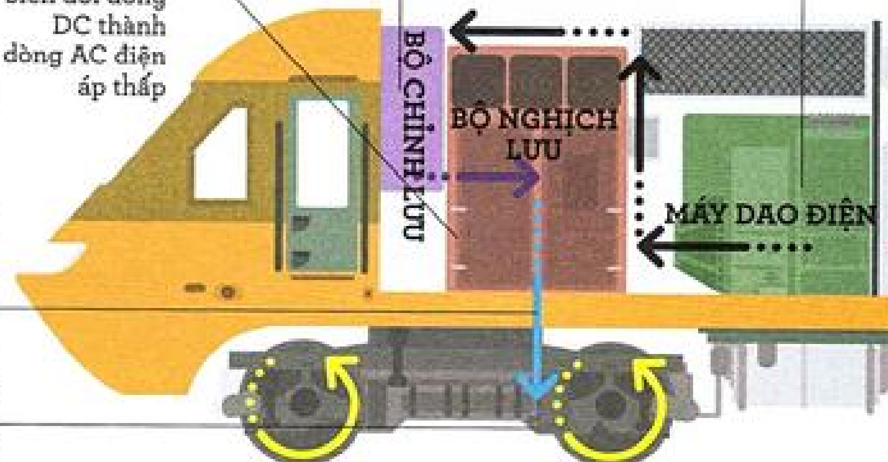
CHÚ THÍCH

- Dòng AC điện áp cao
- Dòng DC điện áp thấp
- Dòng AC điện áp thấp
- Nhiên liệu

Tàu chạy điện-diesel

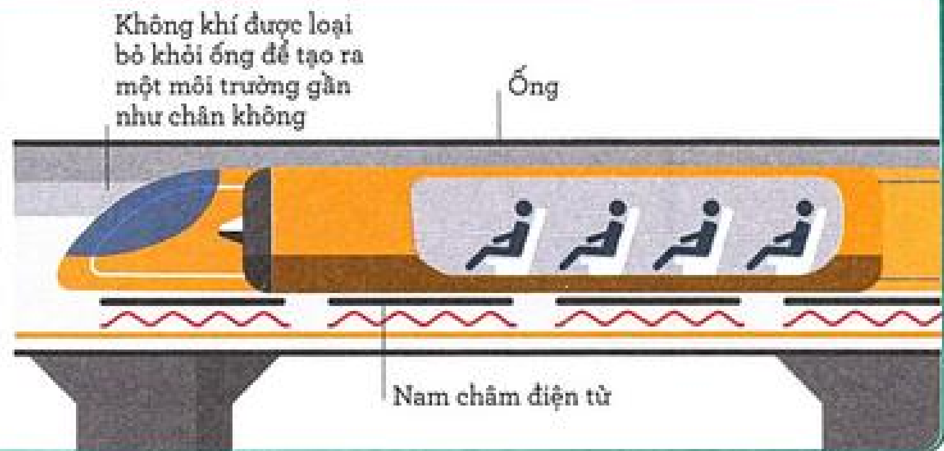
Hầu hết các loại tàu diesel hiện đại có trang bị một máy phát điện diesel gắn trong đầu máy. Thay vì truyền năng lượng trực tiếp tới bánh xe, động cơ diesel làm quay một máy phát điện xoay chiều hay máy dao điện (xem tr. 16-17) để tạo ra điện, vận hành hệ thống điện của tàu và các mô tơ kéo. Vì tàu chạy diesel không cần tới nguồn điện ngoài, chúng được sử dụng trên các đường ray nơi việc cấp điện cho tàu không có tính kinh tế.

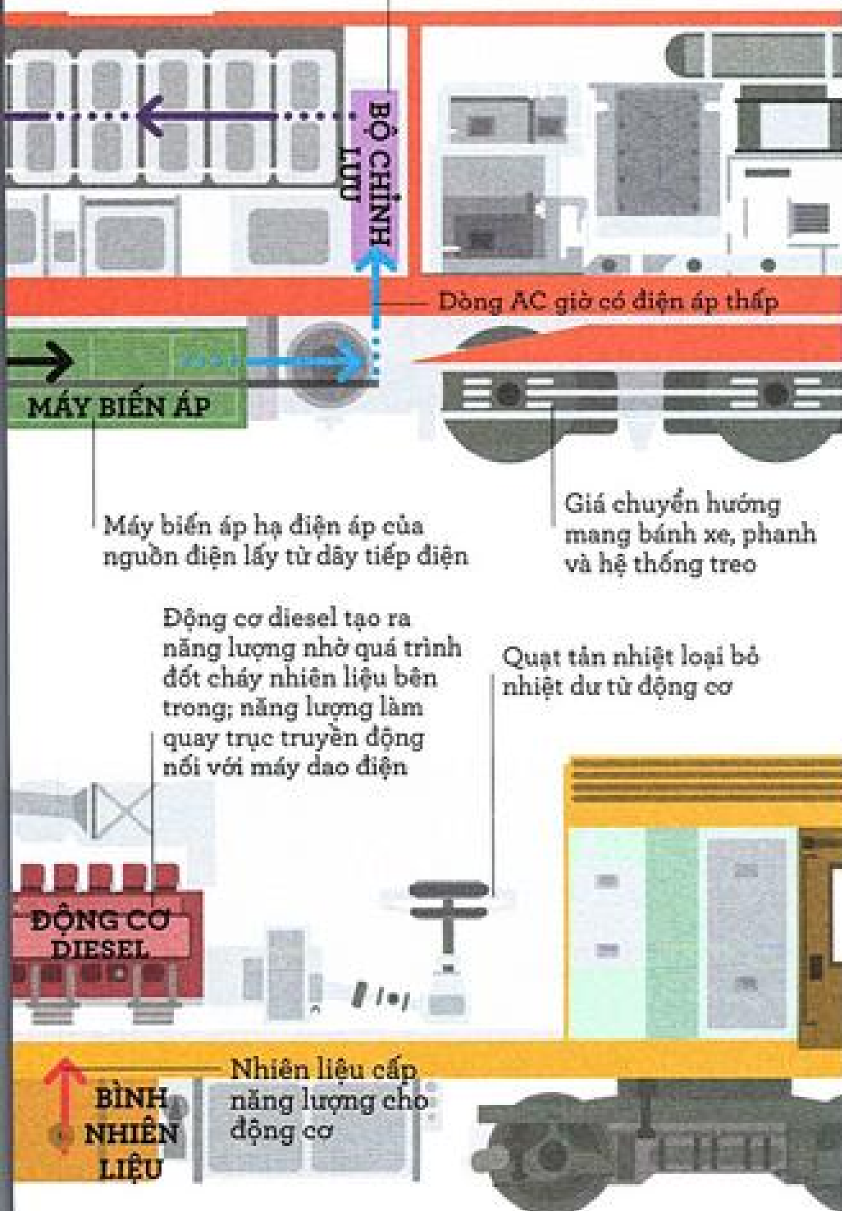
Công suất động cơ
Dòng điện xoay chiều (AC) đi ra từ máy dao điện chạy bằng động cơ được biến đổi thành dòng một chiều (DC) bởi bộ chỉnh lưu. Bộ nghịch lưu sẽ biến dòng điện này thành dòng AC cấp cho các mô tơ.



TÀU SIÊU TỐC HYPERLOOP

Tàu siêu tốc Hyperloop là một con tàu thử nghiệm được thiết kế có thể di chuyển nhanh hơn cả một máy bay phản lực. Tàu sẽ di chuyển bên trong một ống lớn gần như chân không. Không khí được loại bỏ để làm giảm hiệu ứng pít tông (khối khí tích tụ phía trước con tàu) và cho phép tàu chạy nhanh hơn nhờ ma sát giảm. Các nam châm điện từ gắn bên dưới con tàu và trên trục đường ray sẽ hút hoặc đẩy lẫn nhau để sinh ra lực nâng và lực đẩy.



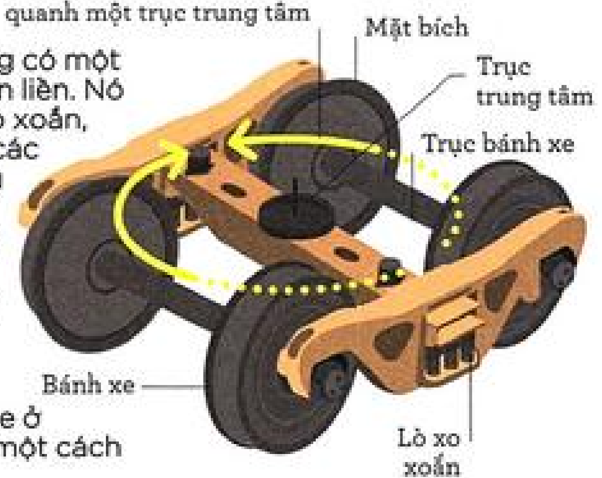


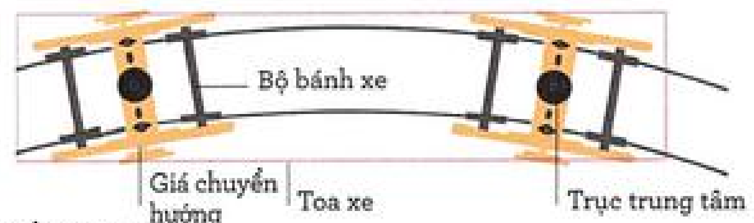
Giá chuyển hướng và bánh xe

Mỗi toa tàu được nâng đỡ ở hai đầu bởi một dàn khung được gọi là giá chuyển hướng, nơi bộ bánh xe (trục và bánh xe) được gắn vào đó. Một vài loại giá chuyển hướng có thể rẽ hướng theo ray ở những khúc cua. Các bánh xe được làm từ thép đặc và chạy trên các đường ray bằng sắt để giảm thiểu ma sát lăn. Mỗi bánh xe đều có một vành phóng, hay mặt bích, ở một bên giúp giữ cho bánh xe luôn ở trên ray.

Chạy êm ái

Giá chuyển hướng có một hệ thống treo gắn liền. Nó sử dụng các lò xo xoắn, bộ giảm xóc, và các túi khí để hấp thụ chấn động và các rung lắc sinh ra do độ gồ của đường ray. Bánh xe luôn tiếp xúc với đường ray, trong khi đầu máy và các toa xe ở phía trên lướt đi một cách êm ái.





Rẽ vào cua

Một đoàn tàu dài với những bộ bánh xe bằng thép chạy trên các đường ray cũng bằng thép theo lẽ tự nhiên sẽ bị cứng. Để giúp cho con tàu có thể uốn theo các khúc cong cua, một số loại giá chuyển hướng hiện đại có một cơ chế điều hướng gắn cố định, với một thanh dầm điều hướng và các tay đòn treo linh hoạt quanh một trục trung tâm, cho phép các bộ bánh xe có thể rẽ ngoặt.

Thuyền buồm

Thuyền buồm tận dụng chuyển động kết hợp của gió và nước để di chuyển mà không cần tới động cơ. Chúng từng được sử dụng trong giao thương và chiến tranh, nhưng hiện nay chủ yếu được dùng trong các hoạt động thể thao và giải trí.

MŨI

HƯỚNG CHUYỂN ĐỘNG

Hợp lực của buồm và sống chính tạo ra chuyển động hướng về phía trước

Sức gió
Buồm sẽ cản và dội lại một phần không khí thổi quanh nó. Sự thay đổi trong dòng khí thổi này sẽ làm giảm áp suất không khí ở phía trước buồm và tăng áp suất khí ở phía sau nó.

GIÓ

LỰC ĐẨY NGHIÊNG

Lực đẩy nghiêng làm thuyền nghiêng về một bên

Gió thổi theo hình dạng cong của buồm

ÁP SUẤT THẤP

LỰC NÂNG

Tác động của gió lên buồm sinh ra lực nâng hướng về phía trước và sang bên mạn thuyền

BUỒM

ÁP SUẤT CAO

Buồm bị kéo về nơi có áp suất khí thấp

Buồm tạo thành hình dạng giống cánh máy bay

ĐUÔI

Sống chính đẩy nước ngược lại để kháng lực đẩy mạn của gió

LỰC KHÁNG

Tiến về phía trước
Sống chính tạo ra chuyển động tiến về phía trước nhờ đẩy nước để triệt tiêu bớt lực đẩy nghiêng (chuyển động sang mạn thuyền do gió tạo ra). Lực đẩy mạn thuyền không hoàn toàn bị triệt tiêu.

BÁNH LÁI

ĐUÔI

BÁNH LÁI ĐUÔI

Xoay bánh lái đuôi sang mạn nào thuyền rẽ sang mạn đó

Buồm và sống chính

Những bộ phận quan trọng nhất của một chiếc thuyền buồm là buồm, hoặc hệ thống buồm, và sống chính. Khi gió thổi quanh buồm, nó sẽ tạo ra lực nâng theo cách tương tự luồng không khí thổi qua cánh máy bay (xem tr. 62). Gió tạo ra lực đẩy vào mạn thuyền. Sống chính thuyền buồm lắp đặt bên dưới đáy biến lực đẩy mạn thuyền của gió thành chuyển động hướng về phía trước. Khi con thuyền, hay cơn gió, đổi hướng, thủy thủ đoàn sẽ xoay (điều chỉnh) buồm để chúng ở góc đón gió tốt nhất nhằm tạo ra lực nâng nhiều nhất.



Sự nổi và tính ổn định

Bất kỳ con thuyền nào cũng chiếm một thể tích nước bằng thể tích của nó. Trọng lượng của thuyền được cân bằng bởi một lực hướng lên trên, được gọi là lực nổi hay lực đẩy ngược. Miễn là khối lượng riêng của con thuyền bằng hoặc nhỏ hơn khối lượng riêng của nước, lực đẩy ngược sẽ đủ sức để giữ con thuyền nổi trên mặt nước. Để có thể nổi trên mặt nước, trọng tâm của thuyền – điểm giữa của khối thuyền – phải nằm thẳng phía trên trọng tâm nổi (tâm nổi), vị trí mà mọi lực nổi tác động vào. Khi thuyền nghiêng đi (xem bên trái), trọng tâm của thuyền vẫn giữ nguyên, nhưng tâm nổi dịch chuyển sang cùng phía với mạn nghiêng. Hai điểm trọng tâm cần phải được đưa về vị trí vuông góc với mặt nước nhằm đưa thuyền về lại vị trí cân bằng đứng.

Sự nổi

Khối lượng riêng của một vật thể được tính bằng cách lấy khối lượng chia cho thể tích của nó. Con thuyền và khối thép trong hình minh họa đều có cùng khối lượng. Tuy nhiên, khối thép sẽ chìm vì nó có khối lượng riêng lớn hơn nước, trong khi con thuyền sẽ nổi vì nó có khối lượng riêng nhỏ hơn.



THUYỀN BUỒM NÀO NHANH NHẤT?

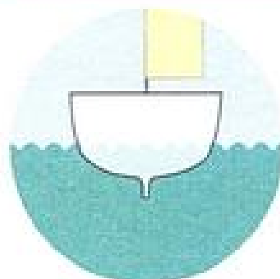
Vestas Sailrocket 2 giữ kỷ lục thế giới về tốc độ nhanh nhất của thuyền buồm với tốc độ 121,1 km/h.

40 NGÀY, 23 GIỜ, VÀ 30 PHÚT – THỜI GIAN KỶ LỤC CHO VIỆC CHẠY THUYỀN BUỒM VÒNG QUANH THẾ GIỚI

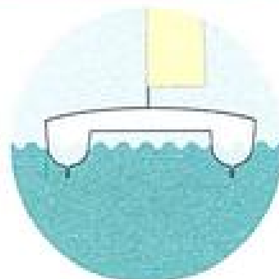


CÁC DẠNG THÂN

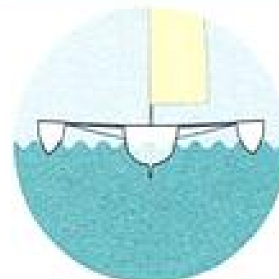
Thân là bộ phận chính của một con thuyền. Thuyền buồm có thể có một thân (đơn thân), hoặc vài thân (đa thân). Thuyền đa thân thường được sử dụng làm thuyền đua vì chúng nhẹ hơn thuyền đơn thân, bởi chúng không cần tới sống chính nặng để giữ ổn định. Các loại thuyền đa thân phổ biến nhất là thuyền hai thân (catamaran) và thuyền ba thân (trimaran).



Thuyền đơn thân
Thuyền đơn thân có một thân duy nhất rỗng lòng bên dưới boong.



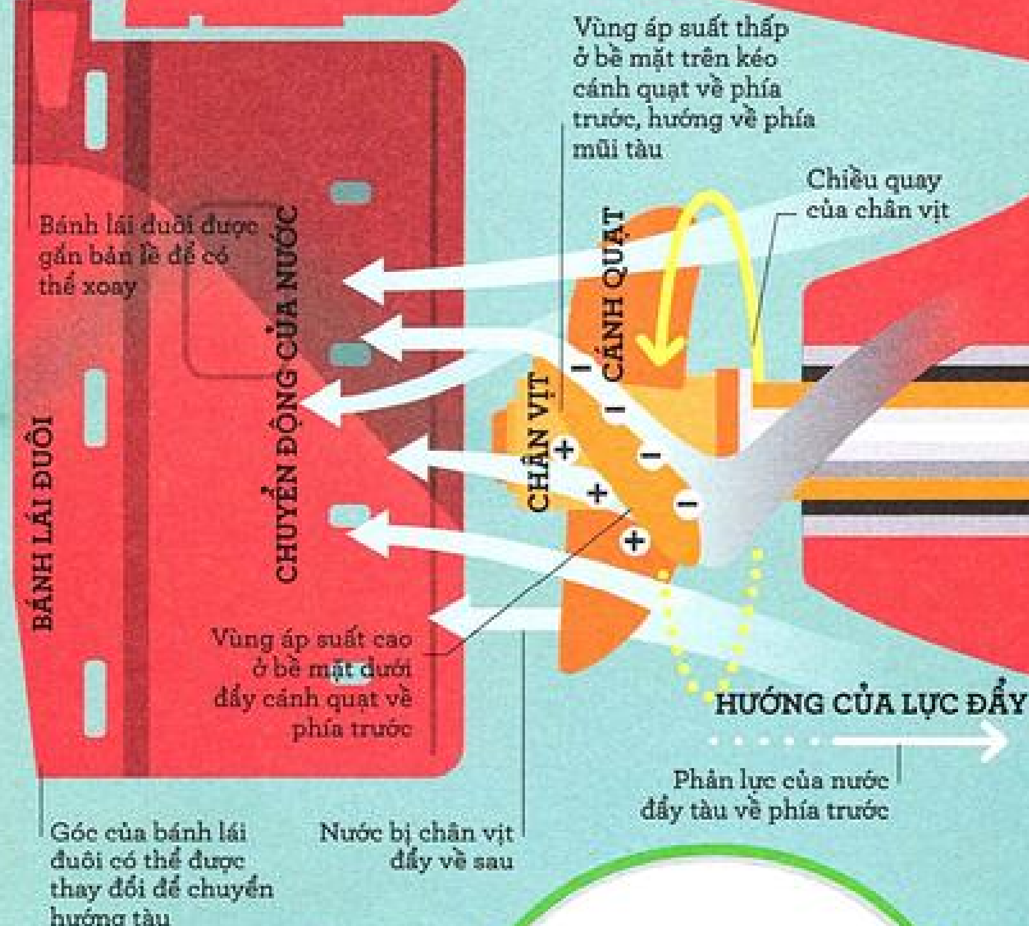
Thuyền hai thân
Thuyền hai thân rộng hơn và ổn định hơn thuyền đơn thân.



Thuyền ba thân
Thuyền ba thân có một thân chính và hai thân phụ nhỏ hơn ở hai bên.

Chân vịt

Năng lượng từ động cơ của tàu thủy thường được biến đổi thành động năng của một hoặc nhiều chân vịt đẩy tàu chạy trong nước. Khi một chân vịt quay, các cánh quạt lắp nghiêng góc của nó sẽ đẩy nước về phía sau. Nước sẽ đẩy ngược lại vào cánh quạt, sinh ra lực đẩy, đẩy tàu chuyển động về phía trước. Nước sẽ chảy vào chiếm chỗ khoảng không vừa được tạo ra phía sau cánh quạt đang quay. Điều này tạo ra một sự khác biệt áp suất ở hai bên cánh quạt, với áp suất thấp ở phía trước và áp suất cao ở phía sau nó. Sự chênh lệch áp suất sẽ kéo bề mặt của cánh quạt về phía trước. Các chân vịt cũng được gọi là vít xoáy, vì chúng chuyển động giống như xoáy vít trong nước.



Tàu thủy

Công suất của động cơ đã giúp tàu thủy vượt qua những hạn chế của gió và buồm. Động cơ cũng cho phép tàu thủy tạo ra điện năng và năng lượng thủy lực để vận hành những bộ phận thiết bị lắp đặt thêm trên tàu.

XUỒNG MÁY NÀO NHANH NHẤT?

Vào năm 1978, tay đua xuồng máy người Australia Ken Warby đã xác lập kỷ lục tốc độ 511 km/h trên chiếc xuồng máy lắp động cơ tên lửa đẩy của mình.

Động cơ

Tàu thủy có thể được cấp năng lượng bằng nhiều cách. Nhiều loại sử dụng động cơ diesel (xem tr. 42-43) để quay một trục nối với một chân vịt. Những loại tàu khác, gồm cả tàu khách vượt đại dương, được cấp năng lượng bởi các tuốc bin hơi nước. Tàu chiến thường sử dụng các loại động cơ tuốc bin khí tương tự các động cơ phản lực (xem tr. 60-61), và một vài loại tàu cỡ lớn sử dụng nguồn năng lượng hạt nhân. Trên các thuyền máy nhỏ hơn, động cơ thường được gắn bên ngoài thân thuyền, trong khi những con tàu lớn luôn có những mô tơ gắn bên trong khoang tàu.

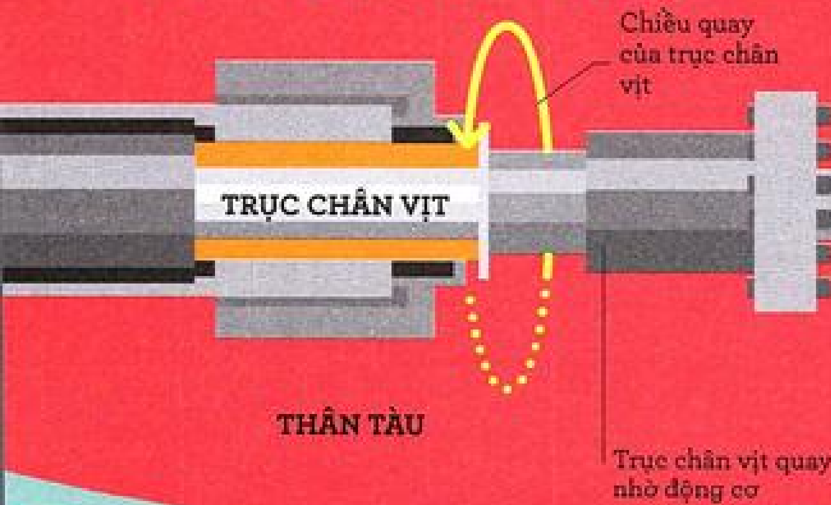
Tính ổn định

Động cơ lắp trong khoang tàu thủy có thể được sử dụng để chạy một chân vịt hoặc nhiều hơn, cùng với các chân vịt mũi để giúp điều hướng tàu (xem trang đối diện). Động cơ và các thiết bị nặng được lắp đặt ở sàn thấp nhất trong thân tàu nhằm cải thiện tính ổn định của tàu.



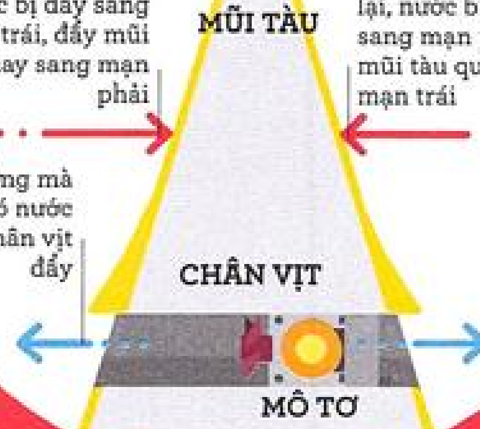


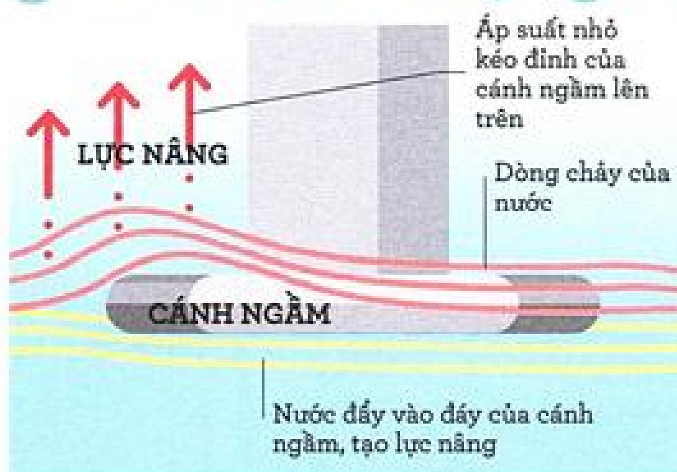
NHỮNG CHIẾC CHÂN VỊT ĐẦU TIÊN ĐƯỢC CHẾ TẠO VÀO THẬP NIÊN 1830



CHÂN VỊT MŨI

Một vài loại tàu lớn có các chân vịt ở phía mũi hoặc đuôi được gọi là chân vịt lái hướng, được sử dụng để tạo ra lực đẩy hai bên mạn. Chúng cho phép con tàu có thể xoay trở được trong những khoảng không gian chật chội mà không cần tới sự giúp đỡ của các tàu lai dắt.





Tàu cánh ngầm

Áp lực nước tác động vào thân tàu gây nên lực cản làm chậm tốc độ của tàu vì động cơ của tàu phải hoạt động quá mức để vượt qua lực cản này. Các tàu cánh ngầm giảm tối thiểu lực cản nhờ sử dụng những đôi cánh dưới nước gọi là cánh ngầm thủy lực, hay cánh ngầm, vốn hoạt động tương tự cánh máy bay (xem tr. 62) để nâng toàn bộ thân tàu lên khỏi mặt nước. Vì khối lượng riêng của nước lớn hơn của không khí, nên so với cánh máy bay, cánh ngầm có thể tạo ra lực nâng lớn hơn ở tốc độ nhỏ hơn.

Các loại cánh ngầm

Cánh ngầm rẽ nước sẽ cắt qua bề mặt nước, trong khi loại cánh ngầm hoàn toàn chìm trong nước sẽ chạy dưới mặt nước.



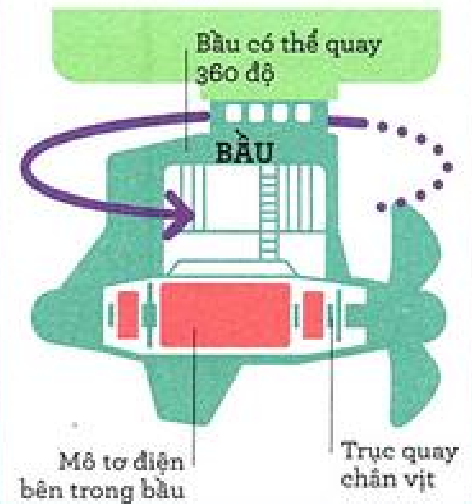
CÁNH NGẦM RẼ NƯỚC



CÁNH NGẦM HOÀN TOÀN CHÌM TRONG NƯỚC

CHÂN VỊT BẦU XOAY

Ngày nay, các con tàu lớn thường sử dụng những thiết bị gọi là chân vịt bầu xoay để đẩy và lái hướng. Những thiết bị này chứa một mô tơ điện chạy làm quay một chân vịt. Cả bầu có thể xoay tròn để tạo ra lực đẩy từ bất kỳ hướng nào.

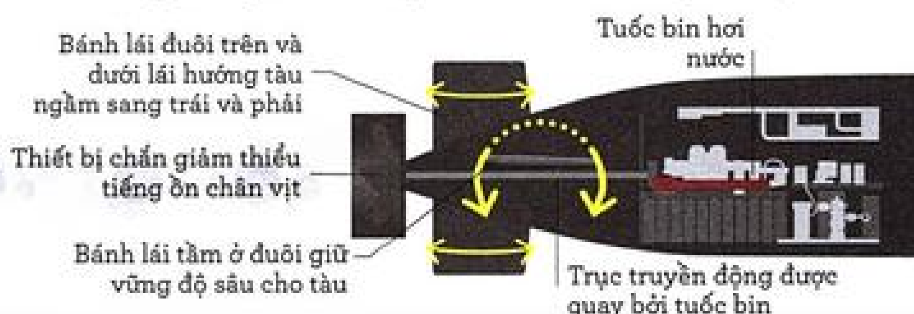


Tàu ngầm

Tàu ngầm là loại tàu được thiết kế để chạy bên dưới mặt nước, thường cho các mục đích quân sự. Các két nước dằn cho phép tàu có thể nổi hoặc lặn xuống. Thường chạy bằng một lò phản ứng hạt nhân hoặc một động cơ điện diesel, tàu ngầm chứa các hệ thống điều hướng và liên lạc công nghệ tân tiến, và mỗi lần lặn có thể ẩn mình hàng tháng trời.

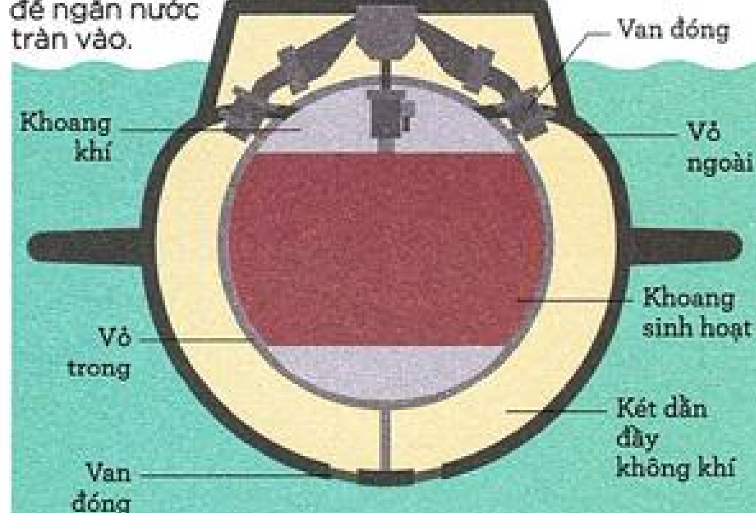
Chạy trong nước

Khi tàu ngầm di chuyển trong lòng đại dương, nhờ lực đẩy của hệ thống động cơ mạnh mẽ, thủy thủ đoàn sẽ lái hướng nó bằng cách di chuyển ba dạng bề mặt điều khiển – bánh lái tấm ở mũi, bánh lái tấm ở đuôi và bánh lái đuôi. Họ sẽ điều chỉnh nghiêng bánh lái tấm ở mũi để tàu trồi lên hoặc lặn sâu xuống trong lòng đại dương. Bánh lái tấm ở đuôi được điều chỉnh để giữ độ sâu của tàu. Bánh lái đuôi được sử dụng để điều hướng tàu ngầm rẽ sang mạn trái hoặc sang mạn phải.



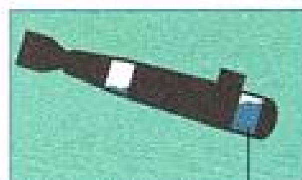
1 Nổi trên mặt nước

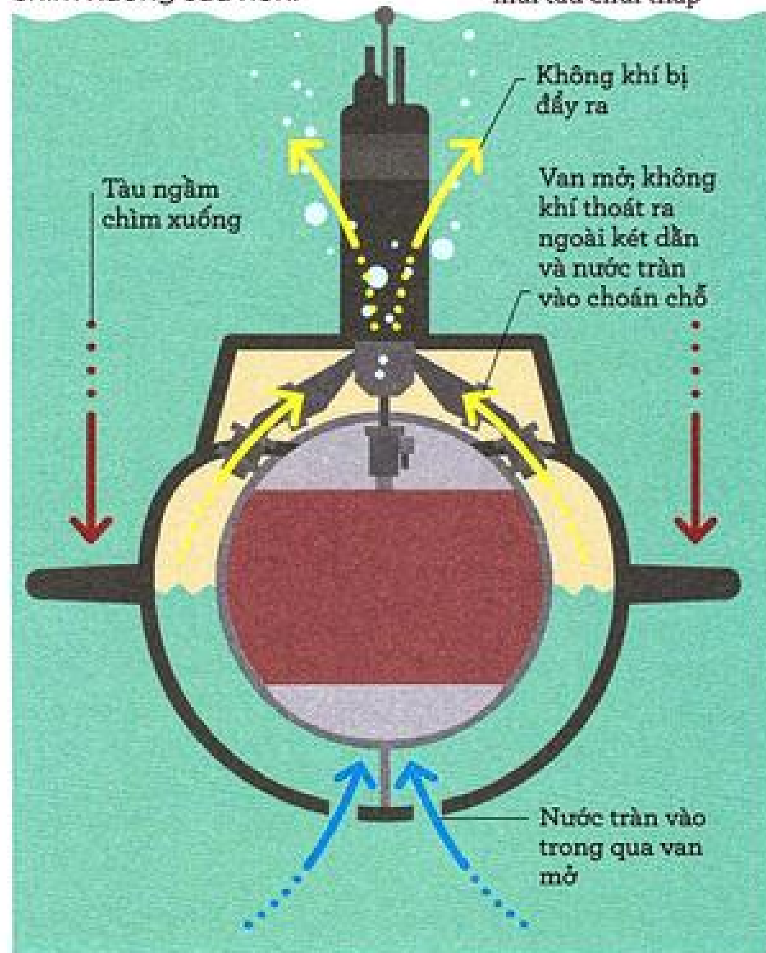
Khi trong các két dằn của tàu ngầm chứa đầy không khí, nó nổi lên mặt biển. Tất cả các van của két dằn đóng để ngăn nước tràn vào.



2 Lặn xuống

Tàu ngầm lặn xuống bằng cách mở các van của két dằn để nước biển tràn vào trong két. Con tàu, lúc này nặng hơn lượng thể tích nước mà nó chiếm chỗ, chìm xuống. Đưa thêm nước vào két khiến tàu chìm xuống sâu hơn.





Cách tàu ngầm trồi lên và lặn xuống

Các tàu ngầm có khả năng lặn rất sâu và nổi lên mặt nước bởi vì chúng có thể thay đổi khối lượng riêng tương đối so với vùng nước bao quanh chúng. Nếu khối lượng riêng của một tàu lớn hơn khối lượng riêng của nước bao quanh nó, nó sẽ chìm xuống. Giảm khối lượng riêng của tàu khiến sức nổi của nó lớn hơn và nó nổi lên trên mặt nước. Thủy thủ đoàn thay đổi khối lượng riêng của tàu bằng cách làm đầy két dằn, nằm giữa vỏ trong và vỏ ngoài của tàu, bằng nước biển hoặc khí nén.

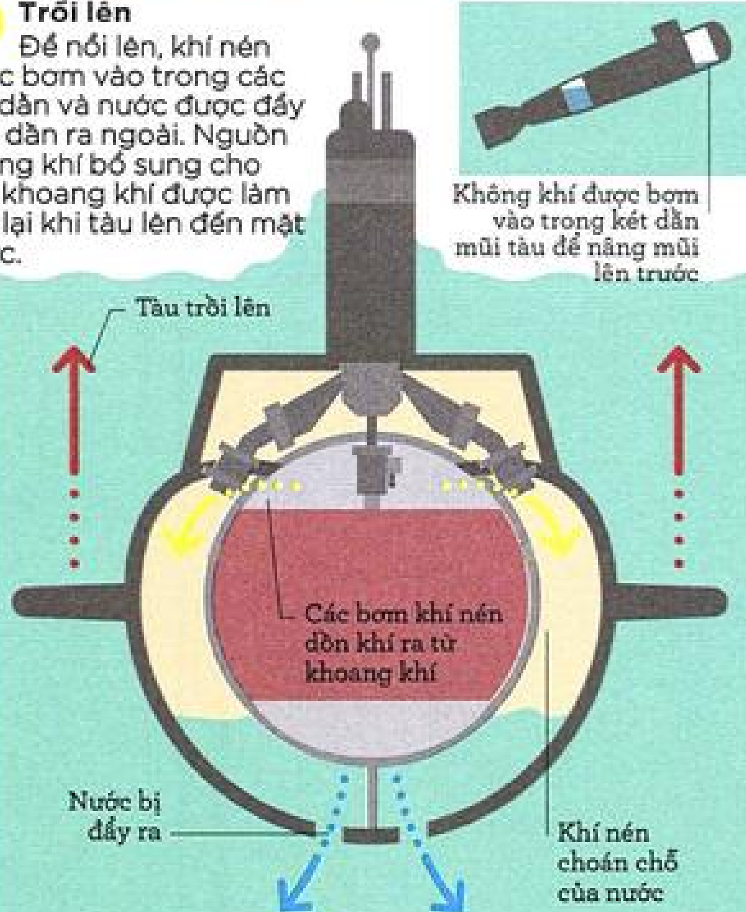
Tàu ngầm hải quân

Để tránh bị phát hiện, máy móc trong một tàu ngầm hải quân được tách hoàn toàn với thân tàu để ngăn các rung động bị truyền ra ngoài vào trong nước. Chân vịt tàu ngầm này thường được quây trong một thiết bị chắn để làm giảm tiếng ồn.



3 Trồi lên

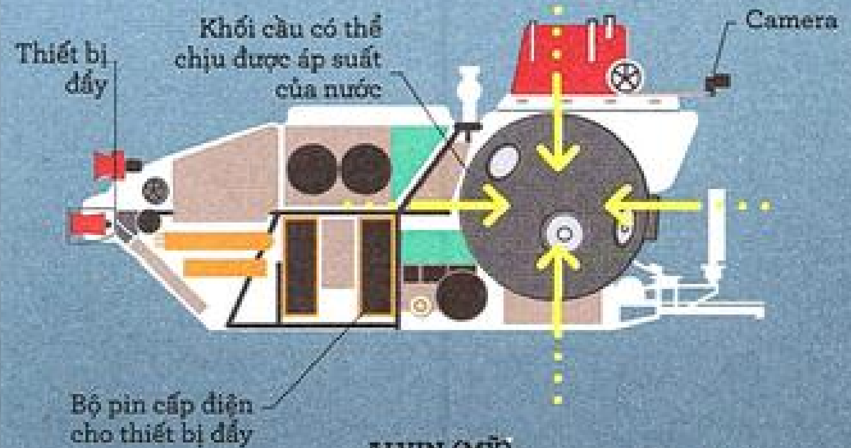
Để nổi lên, khí nén được bơm vào trong các két dằn và nước được đẩy dần dần ra ngoài. Nguồn không khí bổ sung cho các khoang khí được làm đầy lại khi tàu lên đến mặt nước.



TÀU NGẦM ĐẦU TIÊN HOẠT ĐỘNG ĐƯỢC DO CORNELIS DREBBEL CHẾ TẠO VÀO NĂM 1620

Tàu lặn

Các loại tàu lặn là các phương tiện lặn có người lái hoặc không người lái nhỏ hơn tàu ngầm. Trong khi tàu ngầm có thể hoạt động độc lập, các loại tàu lặn được đưa tới vị trí lặn bởi tàu biển. Để có thể chịu được áp lực nước lớn ở rất sâu dưới biển, các loại tàu lặn có các khoang hình cầu cực cứng cáp dành cho thủy thủ. Các tàu lặn sử dụng thiết bị đẩy chạy bằng điện để di chuyển.



ALVIN (MỸ)

6.000 m

NAUTILE (PHÁP)

MIR1, MIR2 (NGA)

SHINKAI 6500 (NHẬT BẢN)

7.500 m

JIAOLONG (TRUNG QUỐC)

Chúng có thể lặn sâu bao nhiêu?

Các tàu lặn đến từ nhiều nước đã có khả năng lặn xuống độ sâu đáng nể, thậm chí còn có thể chạm tới những nơi sâu nhất trong lòng các đại dương.

9.000 m

DEEPSEA CHALLENGER (MỸ)

10.500 m

TRIESTE (ITALIA)

12.000 m

Động cơ phản lực và tên lửa đẩy

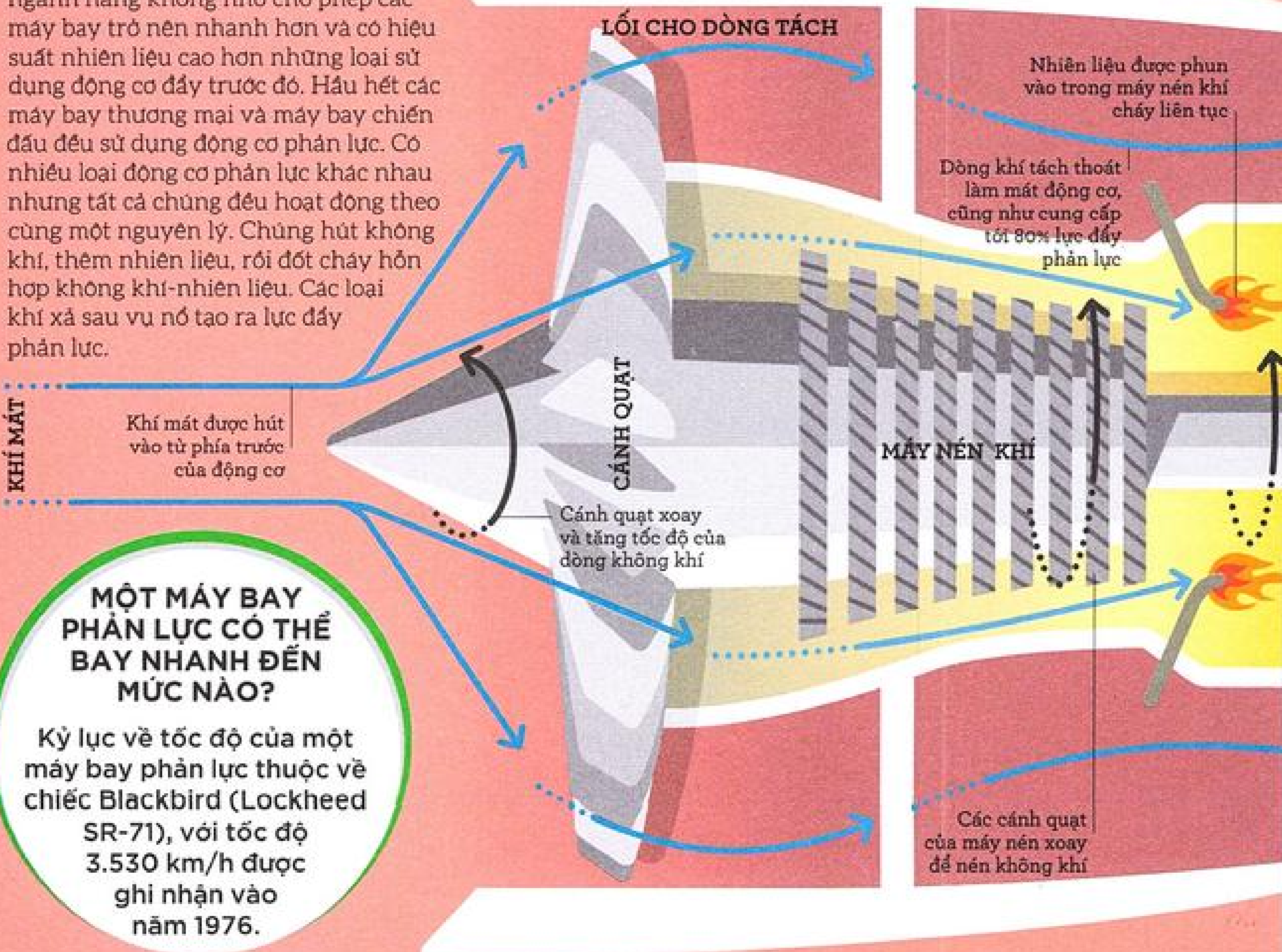
Các động cơ phản lực và tên lửa đẩy là hai dạng động cơ phản lực sử dụng luồng phụt để đẩy chúng về phía trước hoặc lên thẳng. Luồng khí phun phụt ra nhanh theo một hướng sẽ tạo ra lực đẩy theo hướng ngược lại.

Các loại động cơ máy bay

Các động cơ phản lực đã cách mạng hóa ngành hàng không nhờ cho phép các máy bay trở nên nhanh hơn và có hiệu suất nhiên liệu cao hơn những loại sử dụng động cơ đẩy trước đó. Hầu hết các máy bay thương mại và máy bay chiến đấu đều sử dụng động cơ phản lực. Có nhiều loại động cơ phản lực khác nhau nhưng tất cả chúng đều hoạt động theo cùng một nguyên lý. Chúng hút không khí, thêm nhiên liệu, rồi đốt cháy hỗn hợp không khí-nhiên liệu. Các loại khí xả sau vụ nổ tạo ra lực đẩy phản lực.

Động cơ tuốc bin phản lực cánh quạt

Loại động cơ phản lực thông dụng nhất được sử dụng trên các máy bay dân dụng được gọi là động cơ tuốc bin phản lực cánh quạt, với tên được đặt theo tên bộ cánh quạt lớn lắp ở phần thân trước. Trong loại động cơ này, nguồn chính tạo ra lực đẩy phản lực là không khí thoát ra qua lõi trung tâm.



MỘT MÁY BAY PHẢN LỰC CÓ THỂ BAY NHANH ĐẾN MỨC NÀO?

Kỷ lục về tốc độ của một máy bay phản lực thuộc về chiếc Blackbird (Lockheed SR-71), với tốc độ 3.530 km/h được ghi nhận vào năm 1976.

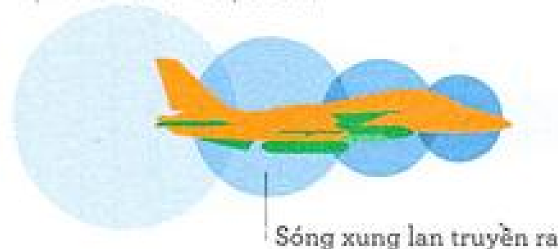
1 Bộ phận hút không khí
Các cánh quạt ở phía trước động cơ sẽ hút vào không khí mát. Hầu hết không khí được đẩy qua các ống về phía sau của động cơ. Phần còn lại sẽ di chuyển vào trong lõi của động cơ.

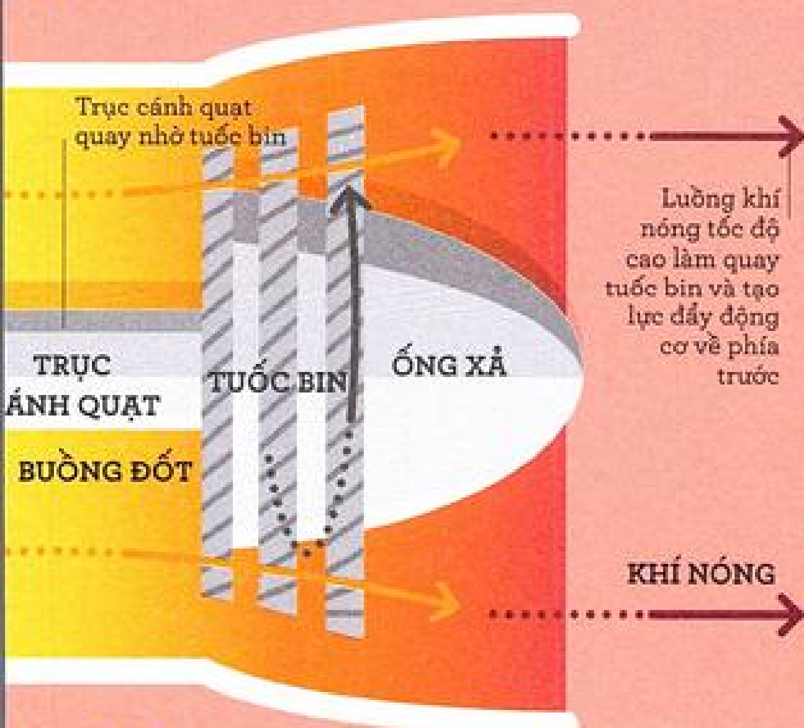
2 Máy nén
Không khí sẽ đi vào máy nén, nơi chứa một chuỗi các cánh quạt. Máy nén sẽ nén không khí, làm tăng nhiệt độ và áp suất của nó lên nhanh chóng.

3 Buồng đốt
Một dòng khí nén ổn định sẽ đi tới buồng đốt. Tại đây, nhiên liệu được phun vào qua các ống phun, và hỗn hợp nhiên liệu-không khí sẽ được đốt cháy ở nhiệt độ cực cao.

BỨC TƯỜNG ÂM THANH

Các máy bay bay nhanh hơn tốc độ của âm thanh sẽ nén không khí ở phía trước chúng nhiều đến mức chúng sẽ tạo ra một sóng xung áp lực cao. Sóng này lan truyền ra xung quanh và tới tai người ở dưới mặt đất dưới dạng một vụ nổ siêu âm cực lớn.





4 Tuốc bin
Khí nóng dãn nở và tràn ra bên ngoài buồng đốt động cơ, làm quay các cánh của tuốc bin. Tuốc bin quay cấp năng lượng cho cánh quạt và hệ thống nén.

5 Ống xả
Luồng khí xả nóng bỏng thoát ra khỏi động cơ, cùng với không khí mát thoát ra lúc trước, sẽ đẩy ngược về phía sau động cơ và tạo ra lực đẩy phản lực.

MÁY BAY DÂN DỤNG SIÊU THANH CONCORDE ĐÃ BAY TỪ NEW YORK TỚI LONDON CHỈ TRONG 2 GIỜ 52 PHÚT

Động cơ tên lửa

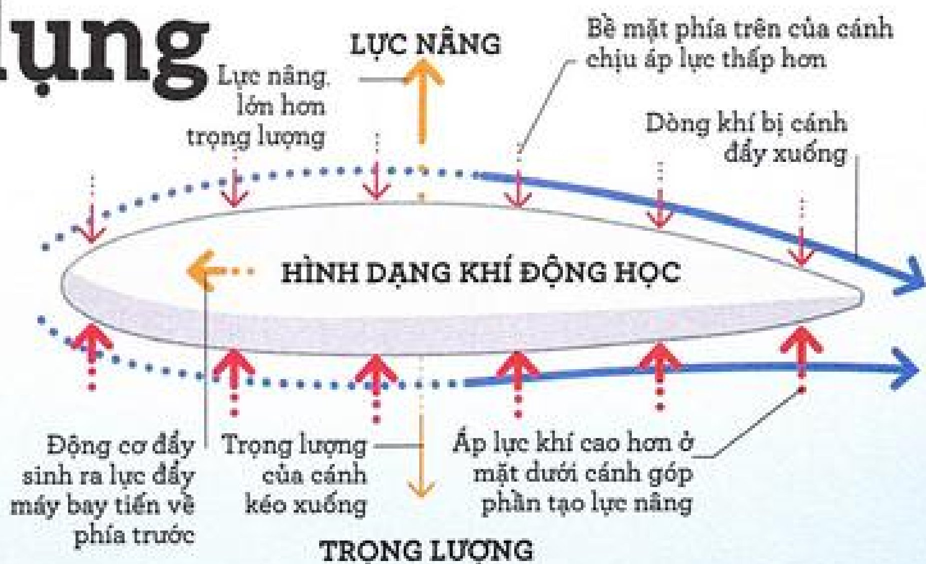
Không giống như các động cơ phản lực, sử dụng oxy trong bầu khí quyển để đốt cháy nhiên liệu, các động cơ tên lửa sử dụng chính nguồn cấp oxy mà chúng mang theo, tức là chúng có thể hoạt động được trong môi trường chân không ngoài không gian. Nguồn cấp oxy, hay chất oxy hóa, có thể tồn tại dưới dạng oxy lỏng nguyên chất hoặc một hợp chất hóa học giàu oxy.



Động cơ tên lửa nhiên liệu rắn
Nhiên liệu và chất oxy hóa được trộn lẫn với nhau thành một dạng hợp chất rắn với một ống rỗng ở giữa. Khi bộ phận đánh lửa kích hoạt, nhiên liệu sẽ cháy dọc theo ống cho đến khi hết sạch.

Tên lửa nhiên liệu lỏng
Nhiên liệu và chất oxy hóa được lưu trữ dưới dạng lỏng. Không giống như tên lửa nhiên liệu rắn, loại tên lửa này có thể được tái khởi động. Nó cũng có thể được điều chỉnh tiết lưu bằng cách điều chỉnh dòng nhiên liệu và chất oxy hóa.

Máy bay dân dụng



Các loại máy bay dân dụng đa dạng về kiểu dáng và kích thước, nhưng chúng đều bay theo cùng nguyên lý. Năng lượng do một động cơ hay cánh quạt tạo ra sẽ đẩy máy bay tiến về phía trước, trong khi cánh máy bay tạo ra lực nâng.

Cơ chế bay của máy bay dân dụng

Khi các động cơ của máy bay đẩy nó tiến về phía trước (xem tr. 60-61), cánh của máy bay sẽ rẽ gió. Hình dạng cánh, được gọi là hình dạng khí động học, làm lệch hướng không khí xuống dưới. Khi cánh máy bay đẩy không khí xuống dưới, không khí, tuân theo định luật thứ ba về chuyển động của Isaac Newton, sẽ đẩy ngược lại và tạo ra một lực tác động hướng lên trên gọi là lực nâng. Áp lực khí bên trên cánh giảm xuống và áp lực bên dưới tăng lên, góp phần tăng lực nâng.

Góc tấn

Góc giữa cánh máy bay và dòng khí tới được gọi là góc tấn. Tăng góc này lên sẽ tạo ra nhiều lực nâng hơn. Nếu góc này quá lớn, dòng không khí sẽ tách khỏi cánh làm mất lực nâng hay thất tốc.

CHÚ THÍCH
- Dòng khí
- Áp lực khí
- Lực tác dụng

THẤT TỐC

Dòng khí chuyển động hỗn độn và máy bay thất tốc

GÓC TẤN LỚN

Góc tấn càng lớn, lực nâng càng lớn

GÓC TẤN ÂM

Dòng khí không bị tác động

Cánh hướng xuống sinh ra áp lực hướng xuống tác động vào cánh khiến máy bay mất độ cao

MÁY BAY AIRBUS A380 LÀ MÁY BAY CHỞ KHÁCH LỚN NHẤT THẾ GIỚI, CÓ HƠN 4 TRIỆU LINH KIỆN



Điều khiển một máy bay

Máy bay được điều hướng bằng các tấm di động trên cánh chính và cánh đuôi được gọi là các bề mặt điều khiển (cánh điều khiển). Chúng gồm ba loại – các cánh lái độ cao, các cánh liệng, và một cánh lái hướng. Khi phi công di chuyển những cần điều khiển bay, các cánh điều khiển di chuyển ra ngoài gặp dòng khí đang lướt qua thân máy bay, việc này sẽ làm máy bay xoay theo ba cách – lấy độ cao, chao liệng, và rẽ hướng.

Cánh lái độ cao

Lấy độ cao

Cánh lái độ cao gắn trong cánh đuôi ngang có thể lật lên lật xuống. Lật chúng lên sẽ đẩy đuôi xuống và máy bay tăng độ cao. Lật chúng xuống khiến máy bay bổ nhào.

Cánh liệng nâng lên

Chao liệng

Cánh liệng trong một cánh chính bên này được nâng lên trong khi cánh liệng ở cánh bên kia hạ xuống. Việc này sẽ làm cho cánh bên này nghiêng xuống và cánh bên kia chếch lên, khiến máy bay chao liệng.

ÁP SUẤT KHÔNG KHÍ

Áp suất không khí ở dưới mặt đất là do trọng lượng của bầu khí quyển bên trên nén xuống. Khi chưa cất cánh, áp suất trong và ngoài máy bay bằng nhau. Khi máy bay lên tới độ cao hành trình, áp suất không khí bên ngoài máy bay giảm xuống. Áp suất bên trong máy bay được duy trì ở mức cao hơn nhờ một hệ thống bơm không khí từ động cơ bên trong máy bay. Điều này đảm bảo cho hành khách có đủ không khí để thở.

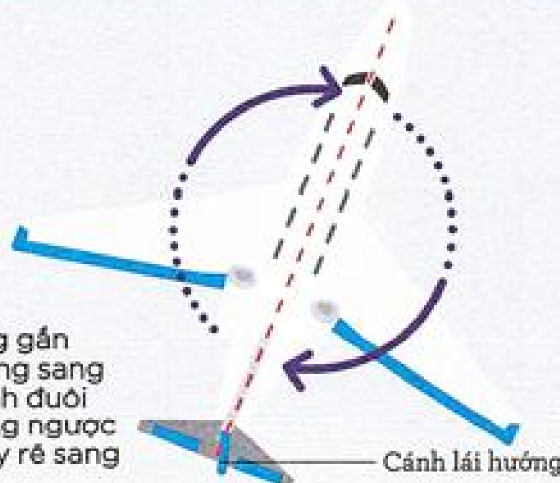


VÙNG 1 TRONG KHOANG
VÙNG 2 TRONG KHOANG
VÙNG 3 TRONG KHOANG
BUỒNG LÁI
Khí thoát và khí mát được hòa trộn và tuần hoàn thông qua các van ở trên trần máy bay
Khí mát từ buồng trộn
Khí đã cũ về lại buồng trộn hoặc thoát ra ngoài qua van thải khí
Khí khô từ động cơ được trộn với khí ẩm ở trong khoang
LỌC KHÍ
Khí thoát nóng
BUỒNG TRỘN
Một phần nhỏ khí nóng thoát khỏi bộ phận trao đổi nhiệt
Van thải khí được kiểm soát bởi cảm biến áp lực
Khí trích nóng và bị nén đi vào từ động cơ
Bộ phận trao đổi nhiệt làm mát khí nóng
KHÍ VÀO

Hít thở ở trên cao

Phi hành đoàn và hành khách hít thở không khí do động cơ máy bay sinh ra, gọi là khí trích. Khí siêu nóng này đầu tiên sẽ được làm lạnh bởi một bộ phận trao đổi nhiệt, gọi là máy chu trình không khí. Sau đó, khí này được hòa lẫn với không khí luân chuyển đã qua lọc và bơm vào trong khoang máy bay. Khí đã cũ sẽ thoát ra qua một van thải khí được đóng mở đều đặn để điều hòa áp suất.

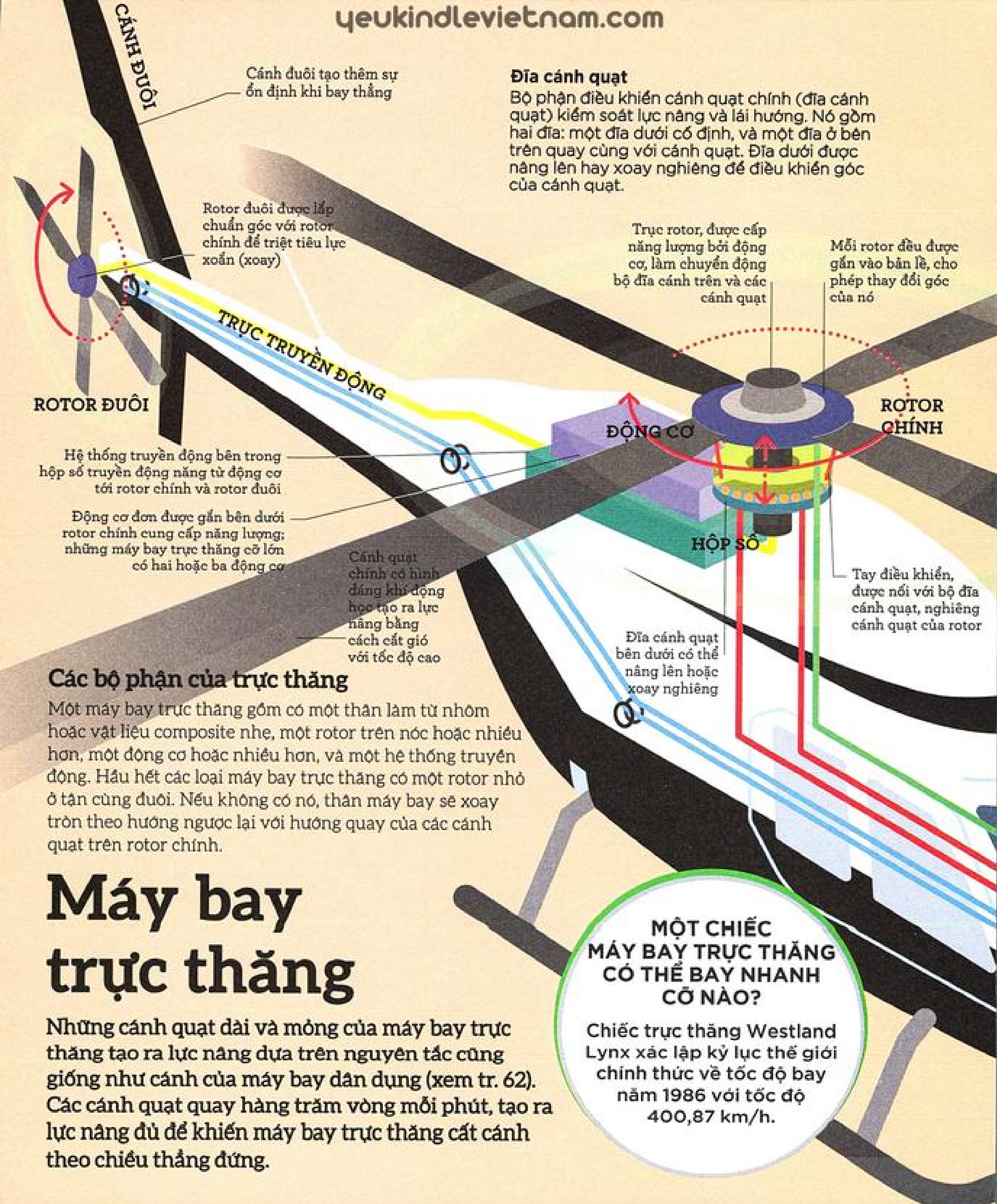
Các vùng trong khoang
Khoang của máy bay dân dụng được chia ra thành các vùng khác nhau về nhiệt độ, mỗi khoang có nguồn cấp khí riêng và có thể được kiểm soát riêng rẽ.



Rẽ hướng
Xoay cánh lái hướng gắn trong cánh đuôi đứng sang một bên sẽ đẩy cánh đuôi máy bay sang hướng ngược lại, làm mũi máy bay rẽ sang trái hoặc phải.

CHUYẾN BAY NÀO CÓ LỊCH TRÌNH DÀI NHẤT?

Một chuyến bay thẳng từ Singapore tới New York, Mỹ, bay hết quãng đường dài 15.341 km trong vòng 17 giờ 25 phút.



Đĩa cánh quạt

Bộ phận điều khiển cánh quạt chính (đĩa cánh quạt) kiểm soát lực nâng và lái hướng. Nó gồm hai đĩa: một đĩa dưới cố định, và một đĩa ở bên trên quay cùng với cánh quạt. Đĩa dưới được nâng lên hay xoay nghiêng để điều khiển góc của cánh quạt.

Các bộ phận của trực thăng

Một máy bay trực thăng gồm có một thân làm từ nhôm hoặc vật liệu composite nhẹ, một rotor trên nóc hoặc nhiều hơn, một động cơ hoặc nhiều hơn, và một hệ thống truyền động. Hầu hết các loại máy bay trực thăng có một rotor nhỏ ở tận cùng đuôi. Nếu không có nó, thân máy bay sẽ xoay tròn theo hướng ngược lại với hướng quay của các cánh quạt trên rotor chính.

Máy bay trực thăng

Những cánh quạt dài và mỏng của máy bay trực thăng tạo ra lực nâng dựa trên nguyên tắc cũng giống như cánh của máy bay dân dụng (xem tr. 62). Các cánh quạt quay hàng trăm vòng mỗi phút, tạo ra lực nâng đủ để khiến máy bay trực thăng cất cánh theo chiều thẳng đứng.

MỘT CHIẾC MÁY BAY TRỰC THĂNG CÓ THỂ BAY NHANH CỠ NÀO?

Chiếc trực thăng Westland Lynx xác lập kỷ lục thế giới chính thức về tốc độ bay năm 1986 với tốc độ 400,87 km/h.



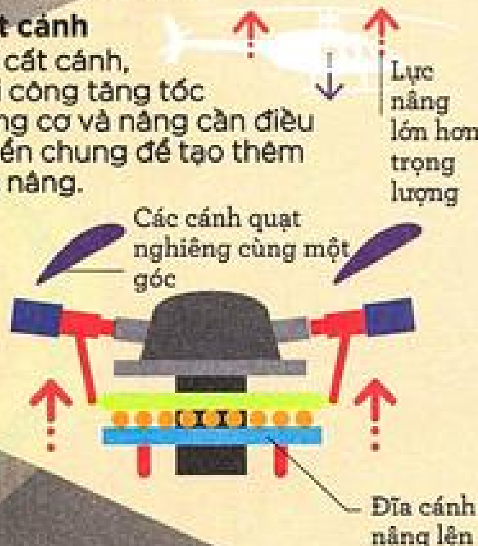
Cần xoay và cần điều khiển chung

Để tạo ra lực nâng và thay đổi hướng, phi công sử dụng các cần điều khiển chung và cần xoay. Để tăng hoặc giảm lực nâng, cần điều khiển chung sẽ nâng hoặc hạ thấp đĩa cánh quạt, thay đổi góc, hay cao độ, của tất cả các cánh quạt cùng lúc. Để đổi hướng, phi công điều khiển cần xoay để kéo nghiêng đĩa cánh, cho các cánh quạt có độ cao không cân bằng, phụ thuộc vào việc chúng ở phía trước hay phía sau của trục rotor.

CHÚ THÍCH
- Lực nâng
- Trọng lượng

Cất cánh

Để cất cánh, phi công tăng tốc động cơ và nâng cần điều khiển chung để tạo thêm lực nâng.



Bay tại chỗ

Để bay tại chỗ, các cánh quạt chính tạo ra vừa đủ lực nâng để cân bằng với trọng lượng của máy bay.

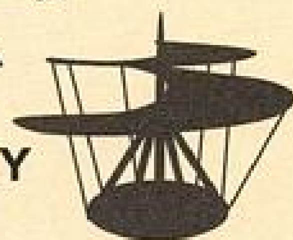


Bay tiến

Để tiến về phía trước, cần xoay được đẩy về phía trước, xoay rotor nghiêng lên ở phía sau.



NĂM 1480, LEONARDO DA VINCI ĐÃ PHÁC HỌA Ý TƯỞNG VỀ MỘT MÁY BAY CÓ THỂ BAY LÊN THẲNG



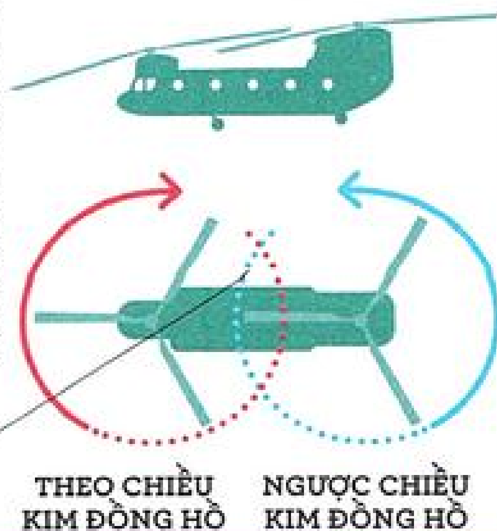
Cần xoay cho phép phi công xoay nghiêng đĩa cánh quạt, giúp tăng lực nâng ở một bên của rotor chính

Cần điều khiển chung điều khiển nâng hoặc hạ đĩa cánh quạt, tức là toàn bộ các cánh quạt chính cùng xoay nghiêng theo một góc

Bàn đạp thay đổi góc của cánh quạt đuôi, giúp trực thăng rẽ hướng

CÁNH QUẠT NÂNG TRƯỚC-SAU

Thay vì sử dụng một rotor cánh quạt ở đuôi để triệt tiêu lực xoắn, một vài máy bay trực thăng có hai cánh quạt gắn ở trên nóc quay ngược chiều nhau. Máy bay trực thăng được điều hướng bằng cách nghiêng rotor phía trước theo một hướng và rotor phía sau theo hướng ngược lại.



Thiết bị bay không người lái

Thiết bị bay không người lái (drone) là một dạng rô bốt biết bay. Chúng thường được sử dụng để giải trí, nhưng cũng phục vụ các mục đích thương mại và quân sự, đồng thời còn có thêm nhiều ứng dụng quan trọng khác.

Thiết bị bay không người lái là gì?

Đều là phương tiện bay không người lái (UAV), hầu hết các thiết bị này được điều khiển từ xa nhưng cũng có một vài thiết bị được lập trình sẵn để bay tự động. Nhằm giảm trọng lượng, các thiết bị bay này được làm từ các vật liệu nhẹ như nhựa, vật liệu composite hoặc nhôm. Vì chúng thường được sử dụng để chụp ảnh hoặc quay phim nên rất nhiều loại có gắn thêm một camera.

Chúng bay như thế nào?

Các thiết bị này bay lên nhờ các rotor chạy bằng mô tơ điện. Chúng bay theo cùng một cách giống như máy bay trực thăng (xem tr. 64-65), nhưng thường có nhiều cánh quạt để tạo ra cả lực nâng và lực đẩy. Thiết bị bay bốn cánh quạt (quadcopters) là loại phổ biến nhất.



Bay tại chỗ
Các loại thiết bị bay bốn cánh quạt có hai cánh quạt quay cùng chiều kim đồng hồ và hai cánh quay ngược chiều kim đồng hồ. Nhờ vậy chúng cân bằng được lực xoắn (lực xoay). Để có thể bay lơ lửng, cả bốn cánh quạt đều xoay ở cùng tốc độ.

Quay sang trái
Để điều khiển thiết bị bay quay sang trái (theo phương ngang), các cánh quạt quay theo chiều kim đồng hồ quay nhanh hơn. Để quay sang phải, các cánh quạt quay ngược chiều kim đồng hồ được tăng tốc hơn hai cánh kia.

MÔ TƠ ĐIỆN

Bộ tiếp nhận GPS tính toán vị trí và độ cao

BỘ TIẾP NHẬN GPS

Bộ điều khiển bay có một con quay hồi chuyển để định hướng

BỘ TRUYỀN PHÁT VIDEO

CAMERA KỸ THUẬT SỐ

Bộ điều khiển tốc độ điện tử điều chỉnh tốc độ và hướng của từng cánh quạt

Camera kỹ thuật số chụp những bức ảnh tĩnh hoặc các đoạn video

NĂM 2014, MỘT THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI ĐÃ TỰ GHI LẠI CẢNH NÓ BỊ MỘT CHÚ DIỀU HÂU QUẮP GIỮA KHÔNG TRUNG



Thiết bị bay bốn cánh quạt
Một thiết bị bay bốn cánh quạt thường được trang bị một hệ thống định vị toàn cầu (GPS), một bộ điều khiển bay, các bộ phận điều khiển tốc độ, và một hệ thống truyền/nhận để nhận các chỉ dẫn và gửi lại dữ liệu.



NHỮNG THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI ĐẦU TIÊN CẤT CÁNH KHI NÀO?

Thiết bị bay không người lái chạy bằng động cơ đầu tiên là những máy bay không có phi công được chế tạo để ném bom hẹn giờ trong Thế chiến thứ nhất.

Các mô tơ điện, mỗi mô tơ được cấp điện bởi một pin Li-ion, làm quay cánh quạt

Bốn cánh quạt hoạt động theo cặp để nâng, đẩy, và lái hướng

Bộ phận truyền video gửi những hình ảnh độ phân giải cao (HD) tới bộ phận điều khiển

CÁNH QUẠT

CÀNG HẠ CÁNH

Càng hạ cánh sẽ thu lại sau khi cất cánh và mở ra khi đáp xuống

CÁC LỰC TÁC DỤNG KHI BAY

Thiết bị bay không người lái cân bằng được nhờ bốn lực tác dụng khi bay (xem tr. 38). Các cánh quạt tạo ra lực nâng và lực đẩy. Hai lực này lần lượt tác động chống lại trọng lực và lực cản không khí để tạo ra chuyển động lên thẳng hoặc theo phương ngang.



Các ứng dụng của thiết bị bay không người lái

Khả năng cất cánh và hạ cánh ở hầu như mọi địa hình cũng như bay tại chỗ của thiết bị bay không người lái khiến nó là thiết bị lý tưởng cho nhiều ứng dụng rộng rãi như theo dõi, chụp ảnh trên không, nghiên cứu khoa học, lập bản đồ và quay phim. Các hãng thông tấn sử dụng thiết bị này để có thể quan sát các sự kiện từ trên cao; nông dân sử dụng chúng để đánh giá tình hình sâu bệnh cây trồng (xem tr. 220); các nhà khảo cổ học sử dụng chúng để giám sát, lập bản đồ, và bảo vệ các di chỉ; các tổ chức bảo vệ động vật hoang dã sử dụng chúng để giúp bảo vệ các loài động vật khỏi những kẻ săn trộm.

Khảo sát
Các thiết bị bay không người lái có thể chụp ảnh trên không để lập bản đồ các khu vực nhanh hơn các phương tiện truyền thống dưới mặt đất.

Mục đích quân sự
Các thiết bị này bay tới những nơi rất xa làm nhiệm vụ trinh sát, do thám, và tấn công mà không cần đến phi công.

Hỗ trợ khắc phục thảm họa
Các vật tư y tế và thuốc men có thể được vận chuyển bằng các thiết bị bay không người lái khi mà vận chuyển đường bộ là bất khả thi.

Tìm kiếm cứu nạn
Một vài loại thiết bị bay không người lái được sử dụng trong công tác tìm kiếm cứu nạn. Chúng có thể vận chuyển thiết bị tới những vùng không thể tiếp cận theo cách thông thường.

Vận chuyển
Các công ty vận chuyển bắt đầu cho thử nghiệm các thiết bị bay vận chuyển hàng với các kiện hàng nặng tới 2 kg.

Thám hiểm dưới nước
Hầu hết các loại thiết bị bay không người lái đều sử dụng trên không, nhưng khái niệm này cũng được áp dụng cho các thiết bị không người lái dưới nước dùng cho các mục đích nghiên cứu.

TÀU THĂM DÒ KHÔNG GIAN NÀO BAY XA TRÁI ĐẤT NHẤT?

Được phóng năm 1977, tàu thăm dò Voyager 1 là vật thể do con người tạo ra ở cách xa Trái đất nhất, nó đã bay được hơn 21 tỉ km trong vũ trụ.

Ăng ten vô tuyến góc rộng hoạt động như thiết bị dự phòng của ăng ten vô tuyến góc hẹp

Camera

Tàu thăm dò không gian
Một tàu thăm dò không gian cấu thành từ một vài hệ thống, gồm có hệ thống đẩy và liên lạc, được gắn trên một bộ khung nhẹ và cực bền chắc.

Tàu thăm dò được cấp năng lượng bởi bộ phát điện hạt nhân; những tàu thăm dò khác sử dụng các tấm pin năng lượng mặt trời để tạo ra năng lượng

Ăng ten vô tuyến góc hẹp gửi và nhận sóng vô tuyến với Trái đất

Từ kế, được gắn trên một cần dài, đo từ trường

Lớp chắn nhiệt bảo vệ thiết bị khỏi nhiệt độ khắc nghiệt trong vũ trụ

Động cơ tên lửa

Tàu thăm dò không gian

Các tàu thăm dò không gian là các tàu vũ trụ không người lái được phóng vào vũ trụ để khám phá Hệ Mặt trời. Chúng đã tới được mọi hành tinh trong hệ và một vài các thiên thể nhỏ hơn, như là sao chổi và các vệ tinh tự nhiên của hành tinh, chụp ảnh và gửi dữ liệu về Trái đất.

Khám phá không gian

Vai trò cơ bản của một tàu thăm dò không gian là vận chuyển các trang thiết bị khoa học tới những nơi xa nhất trong Hệ Mặt trời. Trên đường tới mục tiêu của nó, một tàu thăm dò có thể sẽ tiến vào quỹ đạo. Các camera sẽ chụp ảnh, còn những thiết bị khác sẽ ghi lại các thông số đo đạc khác nhau như độ mạnh yếu của từ trường, mức độ phóng xạ và bụi, và nhiệt độ. Dữ liệu được gửi về Trái đất thông qua các sóng vô tuyến (xem tr. 180-181).

Các loại tàu thăm dò không gian

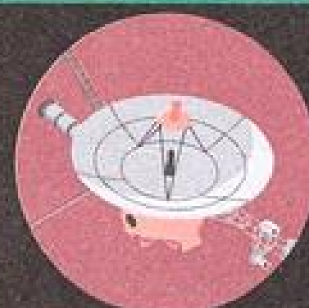
Có một vài loại tàu thăm dò không gian. Loại bay ngang qua sẽ bay qua các thiên thể và nghiên cứu chúng từ xa, trong khi loại bay theo quỹ đạo sẽ bay xung quanh chúng theo quỹ đạo tròn. Một vài loại tàu thăm dò không gian phóng ra các thiết bị thăm dò cỡ nhỏ vào bầu khí quyển của một vật thể; loại khác lại đưa các thiết bị đáp xuống bề mặt. Các tàu thăm dò cũng có thể mang theo xe tự hành thám hiểm, loại rô bốt có khả năng di chuyển trên bề mặt của một vật thể.



Thiết bị đổ bộ
Một thiết bị đổ bộ được thiết kế để đáp xuống bề mặt của một vật thể ngoài không gian từ một tàu thăm dò. Nó ở yên vị trí và gửi tín hiệu về Trái đất.



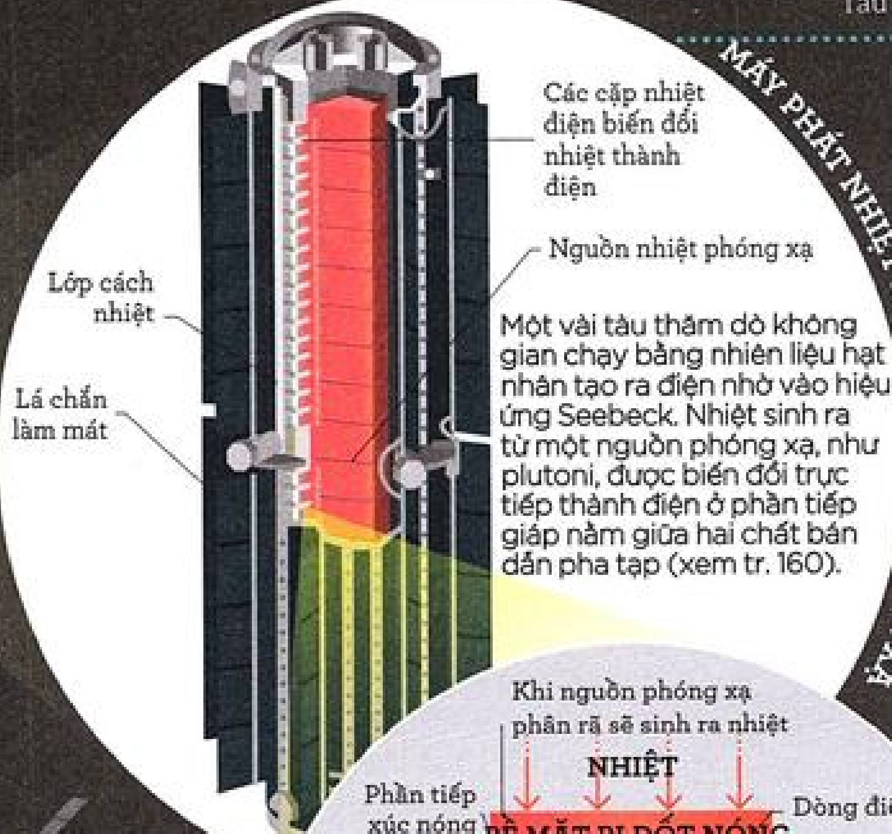
Xe tự hành thám hiểm
Không giống như thiết bị đổ bộ, các xe tự hành thám hiểm được chế tạo để di chuyển qua bề mặt của một thiên thể. Chúng có thể vận hành tự động hoặc bán tự động.



Tàu thăm dò bay ngang qua
Các tàu thăm dò bay ngang qua sẽ bay gần một hành tinh hoặc thiên thể khác để thu thập dữ liệu. Chúng bay ở khoảng cách đủ xa để không bị ảnh hưởng bởi lực kéo trọng lực của thiên thể.



MÁY PHÁT NHIỆT ĐIỆN ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ



Một vài tàu thăm dò không gian chạy bằng nhiên liệu hạt nhân tạo ra điện nhờ vào hiệu ứng Seebeck. Nhiệt sinh ra từ một nguồn phóng xạ, như plutoni, được biến đổi trực tiếp thành điện ở phần tiếp giáp nằm giữa hai chất bán dẫn pha tạp (xem tr. 160).



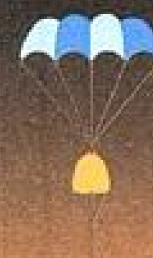
VÀO NĂM 1962, MARINER 2 TRỞ THÀNH TÀU THĂM DÒ KHÔNG GIAN ĐẦU TIÊN TỚI ĐƯỢC MỘT HÀNH TINH KHÁC

Hạ cánh một thiết bị thăm dò không gian

Có nhiều phương cách khác nhau để đưa các thiết bị đổ bộ xuống bề mặt của một hành tinh hoặc một thiên thể khác. Điển hình nhất, dùng dù làm chậm tốc độ rơi của thiết bị khi nó hạ dần độ cao bay qua bầu khí quyển. Các động cơ tên lửa đẩy ngược làm chậm tốc độ hạ cánh hơn nữa, sau đó các túi khí căng phồng cũng có thể giúp thiết bị đáp xuống êm ái.



1 Nhập khí quyển
Sau khi nhập khí quyển, một chiếc dù cứu nạn sẽ bật mở, tiếp đó là dù chính, để làm chậm tốc độ hạ cánh.



2 Ra đa
Một cao độ kế ra đa đo độ cao của thiết bị đổ bộ và kích hoạt các hoạt động tiếp theo.



3 Thổi căng túi khí
Tấm chắn nhiệt rơi ra, và các túi khí lớn được thổi căng bao quanh thiết bị đổ bộ.



4 Hạ cánh
Các tên lửa đẩy ngược hoạt động, và các sợi cáp nối với thiết bị đổ bộ được cắt đứt, cho phép nó rơi xuống bề mặt của thiên thể.

5 Trên bề mặt
Thiết bị đổ bộ chạm xuống bề mặt và bật nẩy trên đó. Khi đã đứng yên, các túi khí xẹp xuống và thiết bị đổ bộ tự xoay để đứng thẳng lên. Quá trình từ khi nhập khí quyển tới lúc hạ cánh chỉ mất vài phút.

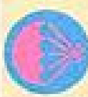
CÁC HỆ THỐNG ĐẨY TÀU VŨ TRỤ



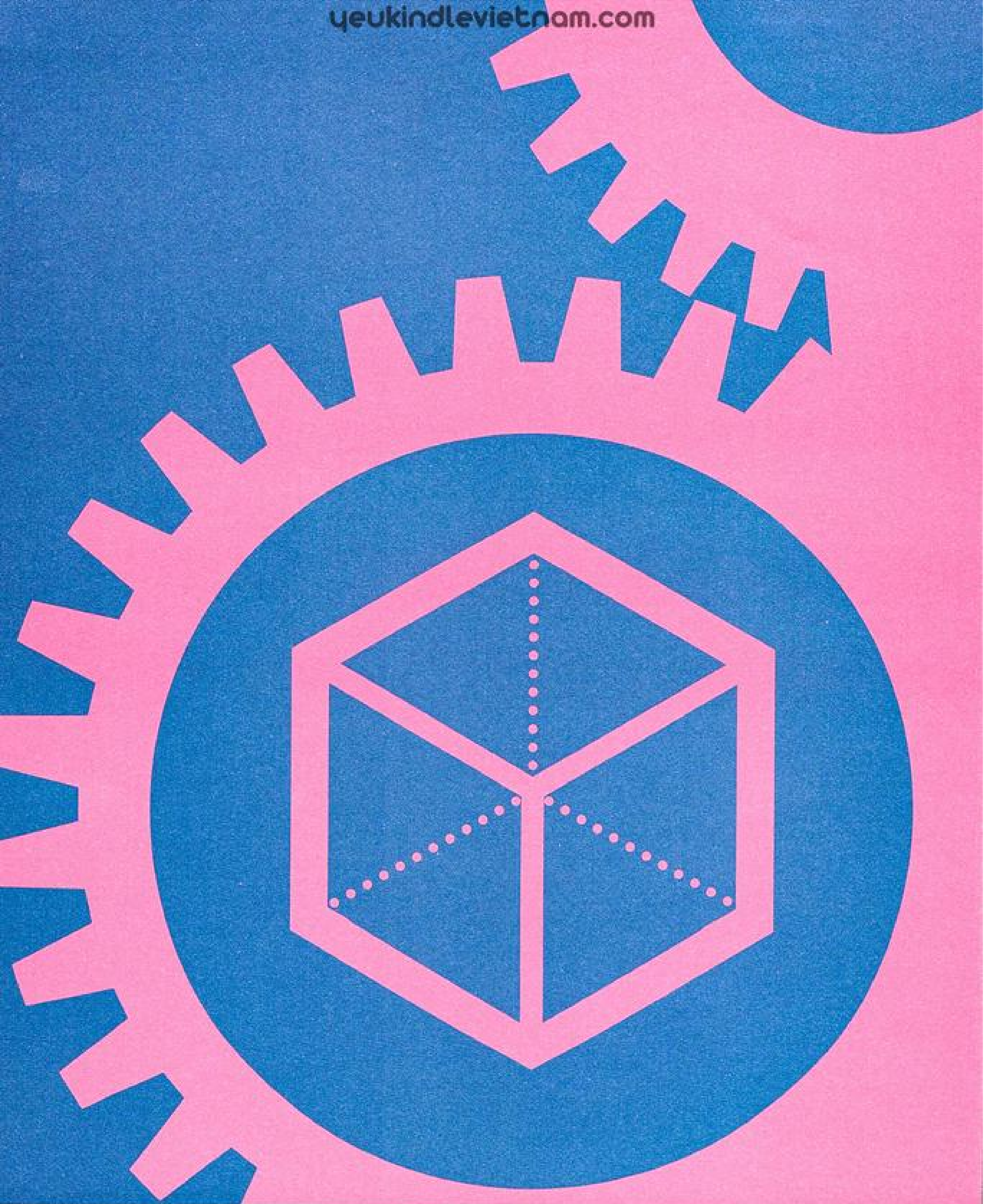
Tên lửa đẩy nhiên liệu hóa học
Các tên lửa đốt cháy nhiên liệu hóa học (xem tr. 61) tạo ra một lực đẩy phản lực cực lớn đủ để phóng tàu thăm dò vào không gian và điều chỉnh hướng bay, thay đổi quỹ đạo của chúng. Các động cơ đẩy nhiên liệu khí được dùng để tạo ra những thay đổi nhỏ về vị trí của tàu.



Động cơ ion
Một động cơ ion, còn được gọi là động cơ đẩy ion, sử dụng điện năng để tăng tốc một lượng nhỏ các hạt mang điện tích (gọi là ion) trong không gian, tạo ra lực đẩy phản lực. Động cơ ion cần nhiên liệu để tạo ra điện.



Buồm photon
Một buồm photon, hay buồm mặt trời, không cần tới nhiên liệu. Nó sử dụng áp suất phóng xạ của mặt trời trên một cánh buồm dạng gương khổng lồ để tạo ra lực đẩy cho tàu vũ trụ. Các photon trong ánh sáng mặt trời phản xạ bật ngược lại từ cánh buồm, đẩy nó chuyển động về hướng đối diện.



CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG VÀ VẬT LIỆU

Kim loại

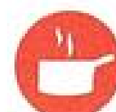
Chúng ta đã sử dụng kim loại, dù là dưới dạng các nguyên tố tinh khiết hoặc kết hợp với các nguyên tố khác dưới dạng hợp kim, trong hàng nghìn năm, để tạo ra đủ loại đồ vật hữu ích, từ đồ kim hoàn và dao dĩa cho tới các cây cầu và tàu vũ trụ.

Các tính chất của kim loại

Kim loại thường rất bền chắc nhưng dễ uốn và dát mỏng, dẫn điện dẫn nhiệt tốt, và có nhiệt độ nóng chảy cao. Tuy nhiên, các kim loại nguyên chất có xu hướng quá mềm hoặc quá giòn nên ít hữu dụng. Các tính chất của chúng có thể được cải thiện bằng cách kết hợp lại với nhau để tạo thành hợp kim. Hầu hết các kim loại sử dụng trong đời sống hằng ngày là hợp kim, và một trong những hợp kim phổ biến nhất là thép.



Sáng bóng
Các kim loại có nhiều electron ở lớp ngoài cùng, các electron này hấp thụ và sau đó phản xạ lại ánh sáng, mang lại cho kim loại một bề mặt sáng bóng.



Dẫn nhiệt tốt
Các electron trong kim loại có thể di chuyển tự do, vì thế khi hấp thụ nhiệt năng, chúng có thể truyền nhiệt đi nhanh chóng.



Bền chắc
Các nguyên tử trong kim loại được sắp xếp theo một cấu trúc đều đặn và liên kết chắc chắn với nhau. Điều này khiến kim loại rất bền chắc.



Dẫn điện tốt
Vì các electron trong kim loại có thể mang điện tích và di chuyển tự do, dòng điện chạy qua chúng dễ dàng.



Điểm nóng chảy cao
Các liên kết bền chắc giữa các nguyên tử trong kim loại có nghĩa là phải cần tới nhiều nhiệt lượng hơn để giải phóng các nguyên tử và làm nóng chảy kim loại.

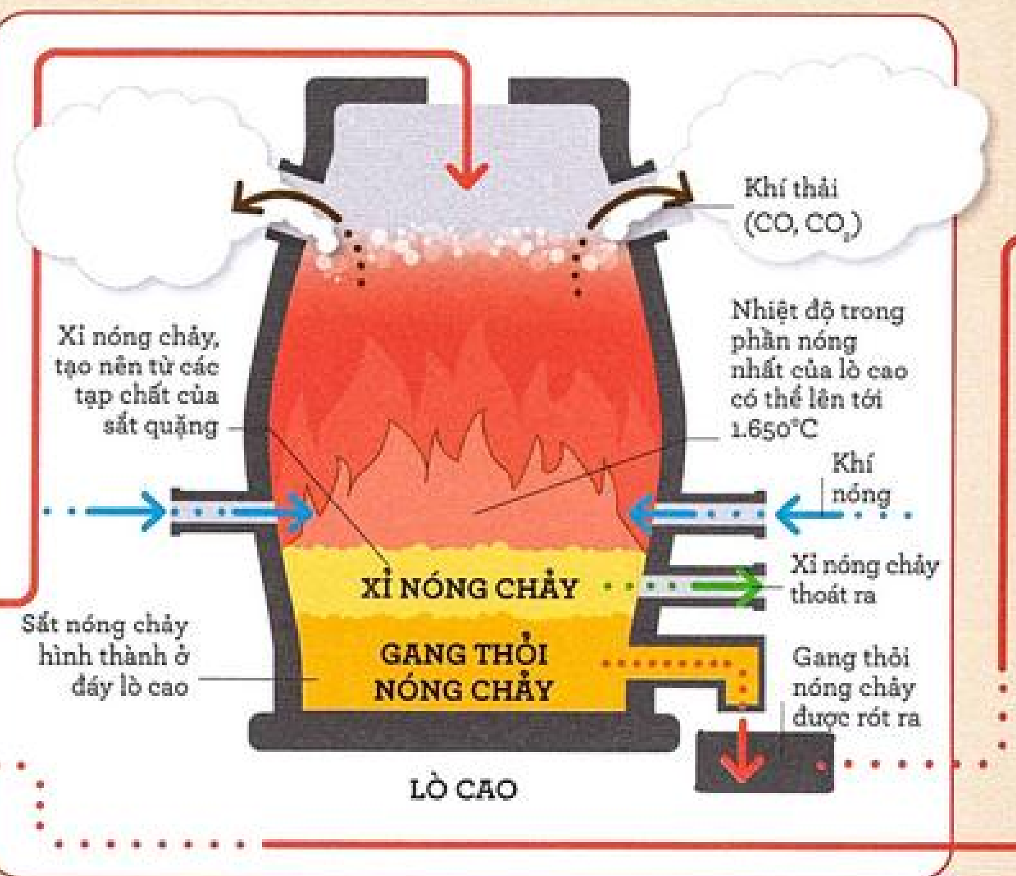


Dễ uốn và dát mỏng
Cấu trúc phân tử của kim loại cho phép các lớp nguyên tử ngoài cùng trượt trên nhau nên kim loại rất dễ dát mỏng và có thể được tạo hình dễ dàng.

Sản xuất thép

Thép cơ bản là một hợp kim của sắt và một lượng nhỏ carbon (nếu lượng carbon lớn hơn 2%, hợp kim này được gọi là gang). Có hai quy trình sản xuất thép chính. Phương pháp phổ dụng nhất là sử dụng một lò thổi oxy (BOC) (còn gọi là lò chuyển) để sản xuất thép từ sắt được tạo ra từ một lò cao. Phương pháp khác sử dụng một lò điện hồ quang (EAF), tận dụng thép phế. Thép cơ bản có thể được tinh chế trở thành thép tốt hơn trong công đoạn sau đó bằng cách thêm vào các nguyên tố hợp kim.





1 Vật liệu thô
Các vật liệu thô trong sản xuất thép là sắt quặng (sắt oxide pha tạp), đá vôi (calci carbonat) và than cốc (carbon). Thép được sản xuất bằng sắt từ một lò cao, đôi khi bổ sung cả thép phế, hoặc trực tiếp từ thép phế.

2 Luyện sắt
Trong một lò cao, than cốc phản ứng với không khí nóng tạo ra carbon monoxit, khí này sau đó phản ứng với sắt quặng tạo ra gang thỏi (sắt chứa hàm lượng carbon cao). Đá vôi sẽ loại bỏ phần lớn tạp chất khỏi sắt quặng. Các dạng tạp chất hình thành một lớp xỉ nóng chảy nằm ở phía trên mặt gang thỏi nóng chảy.



CÁC HỢP KIM THÔNG DỤNG

Đồng điếu
Hợp kim nhân tạo đầu tiên được tạo ra khoảng 5.000 năm trước bằng cách làm nóng chảy hỗn hợp đồng và thiếc. Đồng điếu có tính chống ăn mòn tốt trong không khí và rất bền chắc.

Bạc Ý (bạc 925)
Bạc Ý là một hợp kim chứa 92,5% bạc và 7,5% các kim loại khác trong đó phổ biến nhất là đồng. Những kim loại pha thêm vào giúp cho bạc Ý cứng hơn và chắc hơn bạc nguyên chất.

Thiếc hàn
Thiếc hàn truyền thống là một hợp kim của thiếc và chì, nhưng thiếc hàn hiện đại thường gồm thiếc, đồng và bạc, nhiệt độ nóng chảy thông thường trong khoảng 180°C đến 190°C.

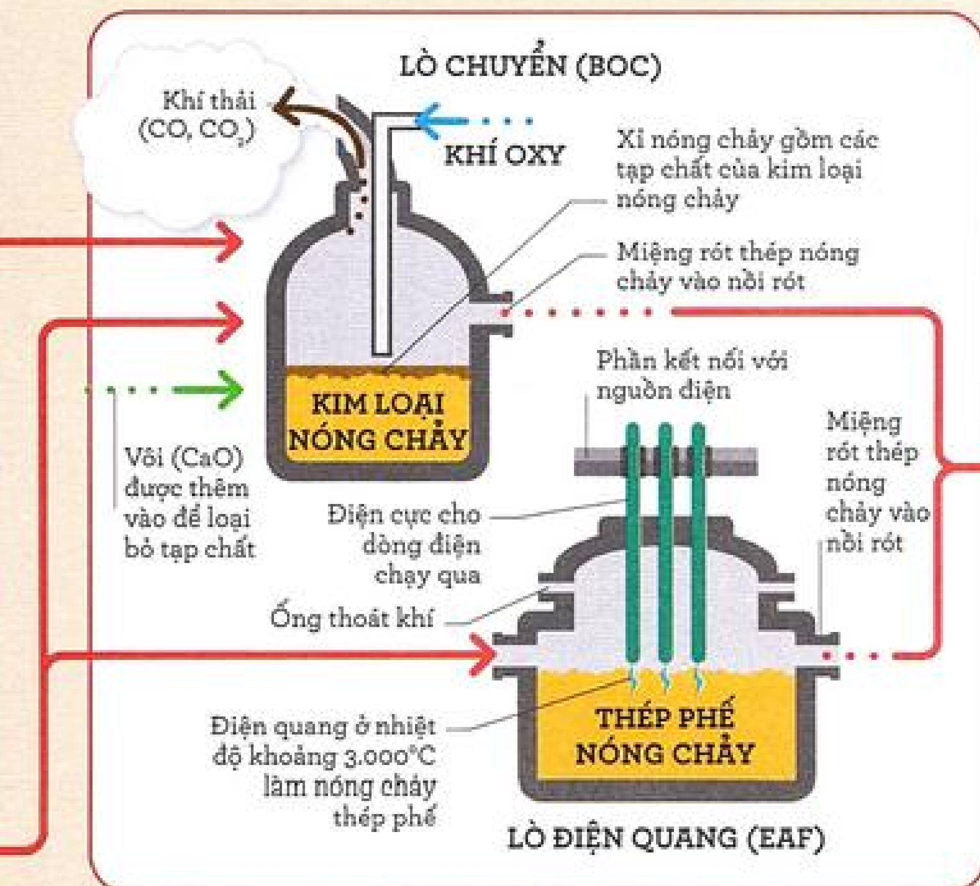
Gang
Gang là một hợp kim của sắt và carbon, với tỉ lệ thành phần carbon lớn hơn 2%. Hợp kim này dễ đúc, và có tính chống ăn mòn cao và đặc biệt sức bền nén tốt.

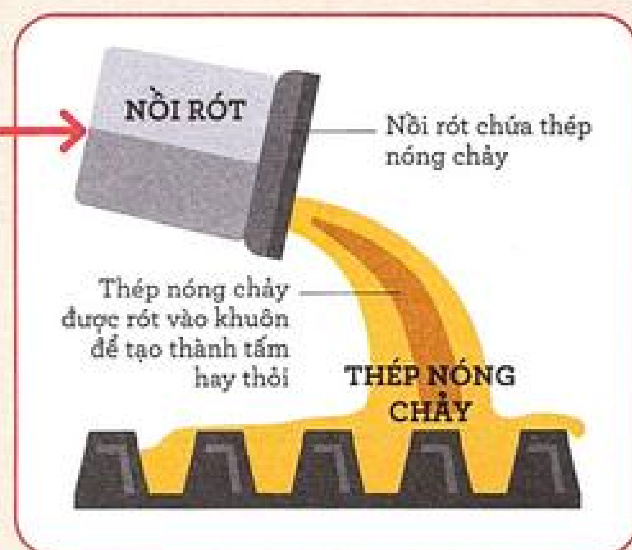
Đồng thau
Là một hợp kim của đồng và kẽm, đồng thau có nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp (khoảng 900°C), nên rất dễ đúc. Đồng thau bền, dễ uốn dát hơn đồng điếu, và có ánh kim sáng như vàng.

Thép không gỉ
Thép không gỉ có thành phần rất đa dạng nhưng phổ biến nhất là loại bao gồm 74% sắt, 18% crom và 8% niken. Crom làm cho hợp kim có tính chống ăn mòn.

SẮT NGUYÊN CHẤT MỀM ĐẾN MỨC TA CÓ THỂ LẤY MỘT CON DAO SẮC ĐỂ CẮT







3 Luyện thép nóng chảy
Trong một lò chuyển cơ bản, oxy được thổi vào trong gang thỏi nóng chảy, hàm lượng carbon trong sắt sẽ giảm đi và tạo ra thép. Đá vôi cũng được bổ sung để loại bỏ các tạp chất, chúng tạo thành một lớp xỉ nóng chảy. Đôi khi, thép phế cũng được thêm vào. Trong một lò điện quang, người ta chỉ cần làm nóng chảy thép phế.

4 Đúc khuôn hay cán lăn thép nóng chảy
Thép nóng chảy được rót vào trong một nồi rót rồi đổ vào một khuôn hoặc cho chảy qua các trụ cán tròn để tạo hình. Loại thép cơ bản này cũng có thể được sản xuất ra thành phẩm hoặc được tái xử lý bằng cách bổ sung các nguyên tố hợp kim để tạo ra thép có chất lượng cao hay thép đặc chế.

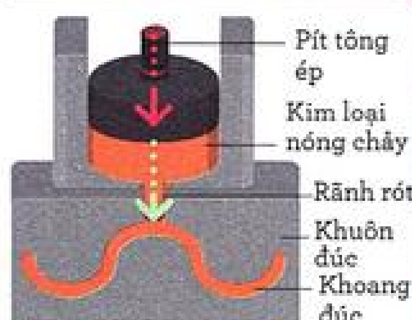
Gia công kim loại

Hầu hết các kim loại được sản xuất thành dạng thỏi, tấm hoặc thanh, thường cần tạo hình hoặc kết hợp với những thứ khác để tạo ra sản phẩm cuối cùng. Kim loại cũng cần được xử lý để cải thiện các tính chất của chúng; chẳng hạn, để dễ tạo hình hơn hoặc chống ăn mòn tốt hơn.

Tạo hình kim loại

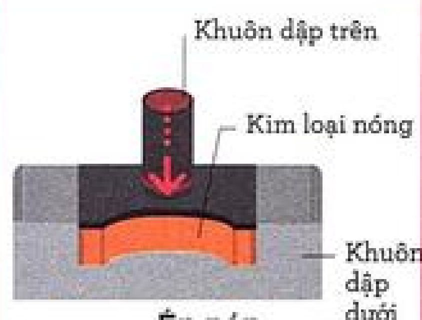
Các kim loại có cấu trúc mạng tinh thể nên dễ bị phá vỡ khi nung nóng. Kim loại trở nên mềm rồi bị nóng chảy, rất dễ tạo hình. Khi kim loại nguội, chúng tái cấu trúc lại mạng tinh thể và trở nên cứng như cũ. Các quy trình tận dụng sự biến đổi này để tạo hình kim loại được gọi là gia công nóng, và gồm các quy trình đúc, ép đùn, ép nén, và cán lăn. Gia công kim loại cũng có thể không cần dùng tới nhiệt mà thông qua các quy trình được biết đến là gia công lạnh. Trong các quy trình này, kim loại thay đổi hình dạng do áp lực cơ học thay vì nhiệt độ.

GIA CÔNG NÓNG



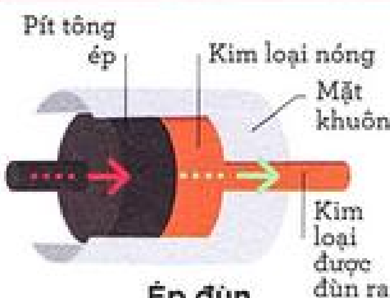
Đúc

Kim loại nóng chảy được rót qua một đường rãnh (gọi là rãnh rót) vào một khuôn. Khi kim loại nguội đi, nó được tháo khuôn. Đúc kim loại là hình thức đặc thù sử dụng để sản xuất các đồ vật hình dạng ba chiều phức tạp.



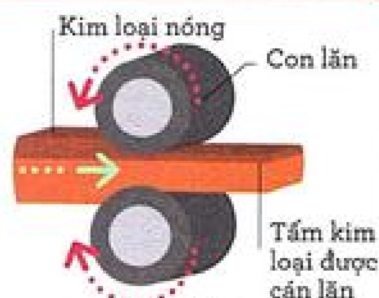
Ép nén

Ép nén thay thế búa và đe của thợ rèn bằng máy móc hiện đại. Kim loại nóng được ép thành hình dạng mong muốn bởi hai mặt khuôn dập – một mặt cố định và một mặt có thể dịch chuyển.



Ép đùn

Kim loại được nung mềm rồi đẩy qua một mặt khuôn. Phương pháp ép đùn được sử dụng để tạo ra các mặt cắt đồng bộ, hình dạng đơn giản đặc trưng như các thanh dài hoặc ống.

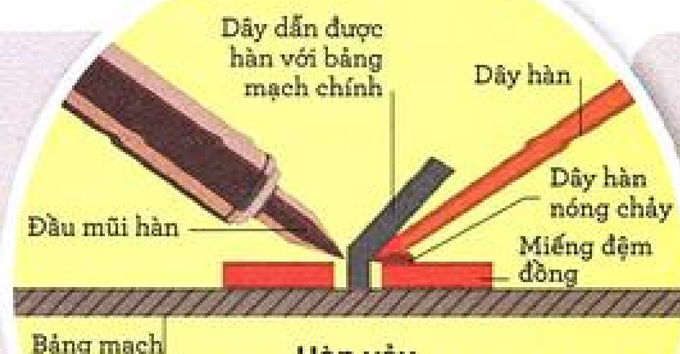


Cán lăn

Trong quy trình này, một tấm kim loại nóng được đưa qua các con lăn để dàn mỏng. Cán lăn được sử dụng để tạo ra tấm kim loại và các bộ phận kết cấu khác.

Chắp nối kim loại

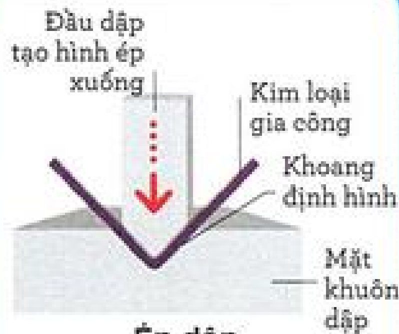
Các phương pháp chắp nối kim loại chủ yếu là hàn vảy, hàn lõm, và tán ri vê. Hàn vảy và hàn lõm dựa trên nguyên lý kim loại sẽ nóng chảy và dễ uốn khi bị nung nóng rồi khi nguội lại trở về trạng thái cứng. Hàn vảy tạo nên mối hàn yếu nhất, bởi nó sử dụng một kim loại mềm với nhiệt độ nóng chảy thấp làm "keo" kết dính. Trong hàn lõm, hai kim loại cần nối với nhau được nung nóng chảy và hòa lẫn vào nhau nên tạo thành một liên kết cực kỳ chắc. Tán ri vê cũng tạo ra một kết nối chắc, và có khả năng chống chịu tốt hơn với sự dãn nở và co ngót do nhiệt. Tán ri vê cũng rẻ hơn hàn lõm. Tuy nhiên tán ri vê cho độ thẩm mỹ kém hơn hàn lõm nên phương pháp này thường được dùng trên các cấu kiện ở bên trong hoặc các cấu trúc công nghiệp.



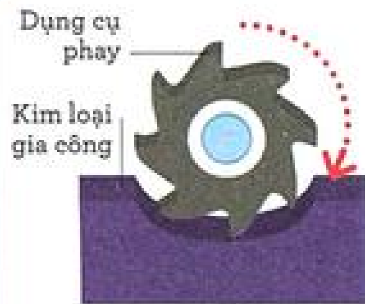
Hàn vảy

Hàn vảy được sử dụng phổ biến để tạo mối nối trong các thiết bị điện tử. Dây hàn được nung chảy để có thể chảy vào trong khoảng trống giữa hai kim loại, liên kết chúng với nhau khi nguội đi.

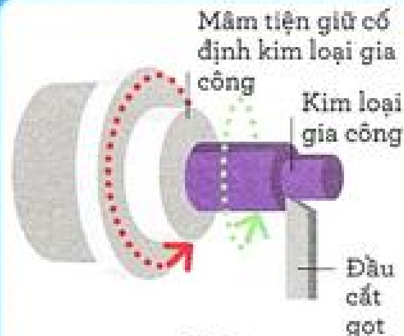
GIA CÔNG LẠNH



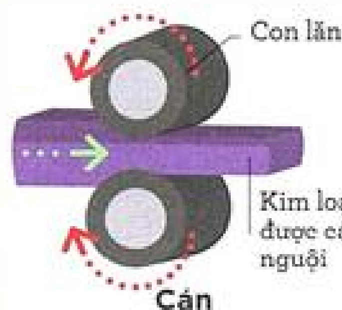
Ép dập
Rất nhiều sản phẩm được chế tạo bởi một quy trình được gọi là ép dập (dập lạnh), trong đó phần kim loại cần gia công được ép nén vào trong một khoang định hình để thu được hình dạng mong muốn.



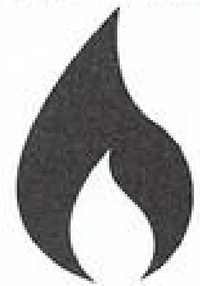
Phay
Máy phay có một dao phay tạo hình kim loại cần gia công bằng cách loại bỏ những phần dư thừa. Trong quá trình làm việc, máy xịt chất lỏng làm nguội vào cả dao phay và kim loại.



Tiện
Đầu cắt gọt gắn cố định tạo hình kim loại gia công được giữ bởi mâm xoay. Máy tiện chỉ có thể tạo ra các đồ vật có tính đối xứng qua trục quay.



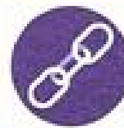
Cán
Kim loại được tạo hình bởi các con lăn. Các tấm, dải, thỏi, và thanh được cán nguội nhằm thu được các sản phẩm có bề mặt trơn nhẵn và có kích thước chính xác.



3.150°C LÀ NHIỆT ĐỘ NGỌN LỬA CỦA MỘT SỐ LOẠI MỎ HÀN ĐÈN XÌ OXY-ACETYLEN

XỬ LÝ KIM LOẠI

Các kim loại có thể được xử lý theo nhiều cách khác nhau để điều chỉnh các thuộc tính của chúng sao cho phù hợp. Một số phương pháp xử lý thông dụng nhất nhằm giảm tính giòn của kim loại, số khác lại ngăn kim loại gỉ sét và ăn mòn.



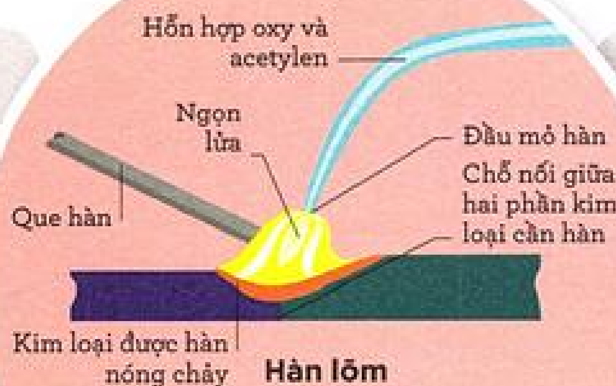
Xử lý nhiệt
Kim loại được nung nóng đến một nhiệt độ cụ thể và được để nguội từ từ. Quy trình này loại bỏ tính cứng và gia tăng tính bền chắc.



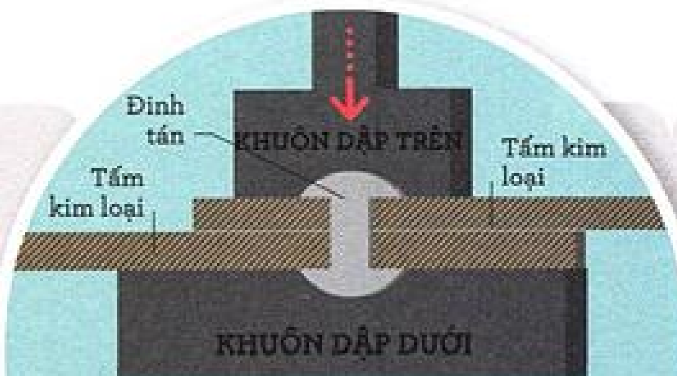
Điện hóa
Kim loại được nhúng vào trong một dung dịch điện phân có dòng điện chạy qua. Quá trình này sẽ tạo ra một lớp oxide kim loại mỏng bao ngoài kim loại gia tăng khả năng chống ăn mòn.



Mạ kẽm
Kim loại được nhúng trong một bể kẽm nóng chảy, kết quả là một lớp kẽm bảo vệ sẽ hình thành bên ngoài kim loại bảo vệ nó khỏi bị gỉ sét.



Hàn lõm
Trong hàn lõm, hai phần kim loại được nung nóng bởi một nguồn nhiệt cục bộ và chảy dọc theo mối hàn. Một que hàn có nhiệt độ nóng chảy tương tự được sử dụng để gia cố mối hàn.



Tán ri vê
Đinh tán là một trục kim loại. Nó được đặt vào trong một lỗ được tạo ra trước, sau đó hai khuôn dập nén cơ học các đầu của đinh tán thành dạng mũ. Đối với những cấu trúc lớn, các bu lông thường được dùng thay cho đinh tán.

Bê tông

Bê tông, về cơ bản là một loại đá nhân tạo, là một trong những loại vật liệu xây dựng đa dụng và được sử dụng phổ biến nhất. Nó tương đối rẻ và dễ sản xuất, đồng thời có những tính chất hữu dụng trong xây dựng. Bê tông rất chắc (đặc biệt dưới sức nén), bền bỉ, kháng lửa, chống ăn mòn, chống phân hủy, cần bảo dưỡng tương đối ít, cũng như có thể được tạo khuôn, hay đúc thành gần như mọi hình dạng.

CÁT

ĐÁ VÔI

ĐẤT SÉT

LÒ NUNG

1 Vật liệu xi măng thô
Xi măng là một trong hai thành phần chính của bê tông. Đây là một chất dạng bột mịn được làm từ than đá, cát và đất sét.

2 Vật liệu thô được nung
Các vật liệu thô được nung trong một lò nung ở nhiệt độ khoảng 1.400-1.600°C để tạo thành những tảng hợp chất cứng như đá gọi là clanh-ke.

MÁY NGHIỀN

Clanh-ke

3 Xi măng thành phẩm
Clanh-ke được làm nguội rồi nghiền trong một máy nghiền cho đến khi nó trở thành dạng bột mịn; đây là xi măng khô.

Sản xuất bê tông

Bê tông là một loại vật liệu composite bao gồm một chất kết dính và một cốt liệu. Chất kết dính là một dạng vữa tạo nên từ xi măng và nước; cốt liệu bao gồm các vật chất cứng dạng hạt như cát, sỏi, xỉ từ quá trình luyện thép (xem tr. 72-73), hoặc thủy tinh tái chế. Thông thường, bê tông có tỉ lệ thành phần khoảng 60-75% cốt liệu, 7-15% xi măng, 14-21% nước, và đến 8% không khí.

Cánh khuấy hỗn hợp

MÁY TRỘN

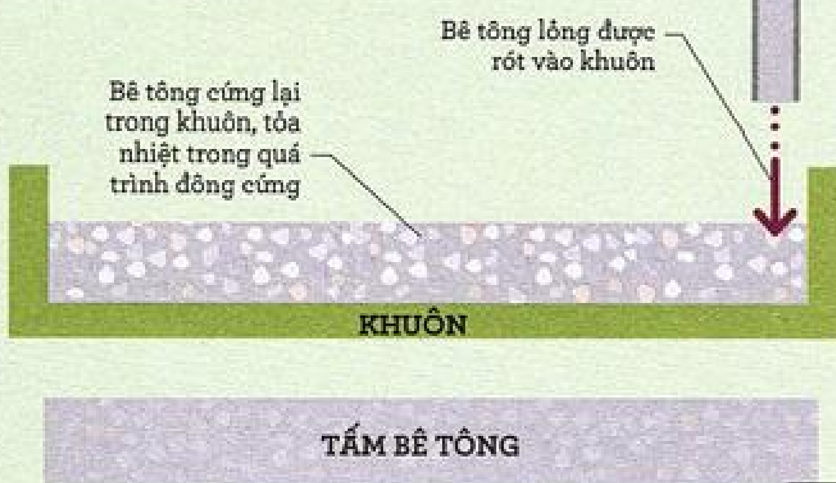
NƯỚC

CỐT LIỆU

XI MĂNG

BÊ TÔNG LỎNG

4 Bê tông ướt
Bột xi măng được trộn lẫn với nước để tạo thành vữa sệt. Cốt liệu – thường là cát và sỏi – sau đó được bổ sung để tạo ra bê tông dạng lỏng. Các nguyên liệu cần phải được trộn kỹ để đảm bảo bê tông có độ đặc đồng nhất.

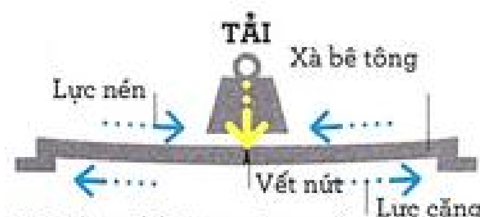


5 Bê tông được tạo khuôn
Bê tông lỏng được rót vào một khuôn, được đầm rung để loại bỏ hết các bóng khí, rồi giữ yên để đóng rắn (cứng lại). Quá trình đóng rắn là một phản ứng hóa học giữa xi măng và nước chứ không phải một quá trình khô tự nhiên. Phản ứng sinh nhiệt, và bê tông trở nên chắc hơn trong quá trình đóng rắn.

Tấm bê tông cứng có hình dạng của khuôn

Gia cường bê tông

Những cấu trúc lớn bằng bê tông thường sử dụng bê tông gia cường với các đòn hay thanh thép (được gọi là bê tông cốt thép) để tăng độ chắc khỏe của bê tông. Bê tông có thể được tạo ra với độ chắc khỏe lớn hơn nữa bằng cách dự ứng lực – cho cốt thép chịu nén trong lúc bê tông đang cứng dần.



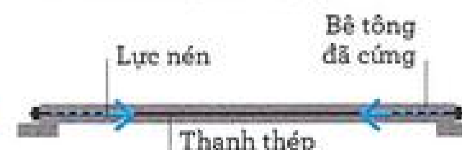
Bê tông không gia cường
Bê tông rất khỏe chịu nén nhưng tương đối yếu dưới tác động của lực kéo căng. Một tải nặng có thể khiến tấm bê tông cong vồng và nứt vỡ.



Bê tông cốt thép
Đặt một thanh thép bên trong bê tông sẽ ngăn bê tông bị bẻ cong và nứt vỡ khi chịu tải nặng.

Lực căng | Thanh thép | Bê tông ướt

Hình thành bê tông dự ứng lực
Bê tông được đổ chờm lên một thanh thép đang chịu lực kéo căng. Khi bê tông đông cứng, nó bám vào thanh thép.



Bê tông dự ứng lực đã cứng lại
Khi bê tông đã cứng lại, lực căng lên thanh thép được nhả ra. Thanh thép lúc này nén bê tông, khiến nó trở nên chắc hơn.

KHUYẾT TẬT BÊ TÔNG LÀ GÌ?

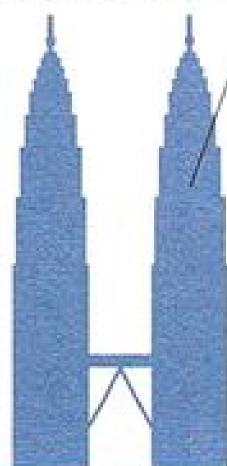
Khuyết tật bê tông là sự biến màu, nứt và cuối cùng là vỡ của bê tông gia cường khi gỉ sét làm thép bên trong tấm bê tông nở rộng, phá hủy bê tông từ bên trong.

NGƯỜI LA MÃ CỔ ĐẠI SỬ DỤNG TRO NÚI LỬA, GỌI LÀ POZZOLANA, ĐỂ TẠO RA BÊ TÔNG



NHỮNG CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC KẾT CẤU BÊ TÔNG ĐỒ SỘ

Rất nhiều những công trình kiến trúc lớn trên thế giới do con người tạo ra được làm từ bê tông. Công trình đồ sộ nhất là đập Tam Hiệp ở Trung Quốc, được làm từ 65 triệu tấn bê tông. Tháp đôi Petronas là tòa nhà bê tông cao nhất.



THÁP ĐÔI PETRONAS, KUALA LUMPUR, MALAYSIA

CÁC DẠNG BÊ TÔNG

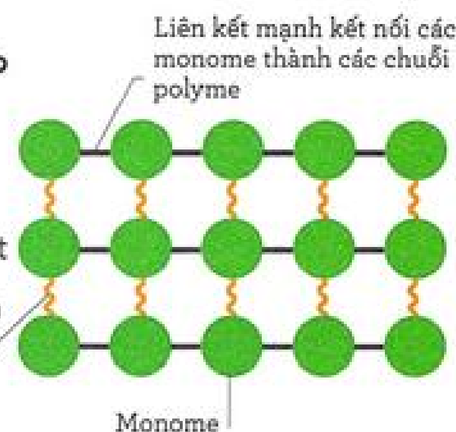
Dạng	Đặc điểm
Bê tông đúc sẵn	Không giống như bê tông thông thường được tạo khuôn và cứng tại chỗ ở công trình, bê tông đúc sẵn được đúc và cứng ở nơi khác, sau đó được vận chuyển tới công trường xây dựng và lắp đặt vào vị trí cần thiết.
Bê tông tải nặng	Sử dụng cốt liệu đặc biệt như sắt, chì hoặc bari sunphat, bê tông chịu tải nặng có khối lượng riêng lớn hơn các loại bê tông thông thường rất nhiều và chủ yếu được sử dụng làm tấm chắn phóng xạ.
Bê tông phun	Bê tông phun là loại bê tông được phun ra dưới áp lực cao, thường lên trên các cấu trúc khung thép. Loại này thường được dùng để phủ lên các bức tường đá nhân tạo, các mặt đường hầm, và các hồ bơi.
Bê tông rỗng (thấm tiêu)	Bê tông rỗng được làm từ các hạt cốt liệu thô, tạo cho bê tông có các lỗ rỗng, nước có thể thấm qua.
Bê tông đông cứng nhanh	Dạng bê tông này chứa các phụ gia, chẳng hạn như calci chloride, để đẩy nhanh quá trình đông cứng khiến chỉ sau vài giờ bê tông đã chắc và cứng đủ để chịu được tải.
Bê tông thủy tinh	Bê tông thủy tinh sử dụng các loại thủy tinh tái chế làm cốt liệu. Nó chắc hơn và cách nhiệt tốt hơn bê tông thông thường, có vân giống đá cẩm thạch trên bề mặt.

Nhựa

Nhựa là các loại vật liệu tổng hợp làm từ polyme – các phân tử dạng chuỗi dài bao gồm nhiều đơn vị giống nhau, được gọi là các monome, liên kết lại. Nhờ giá thành rẻ, dễ sản xuất và đa dụng, nhựa là một trong những loại vật liệu được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới thời hiện đại.



Nhựa nhiệt dẻo
Trong một loại nhựa nhiệt dẻo, các phân tử polyme chuỗi dài được liên kết với nhau bởi các liên kết yếu, vốn dễ dàng bị đứt gãy khi bị nung nóng và nhanh chóng tái liên kết khi nhựa nguội đi.

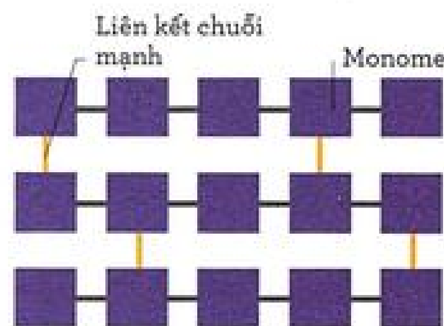


Các loại nhựa

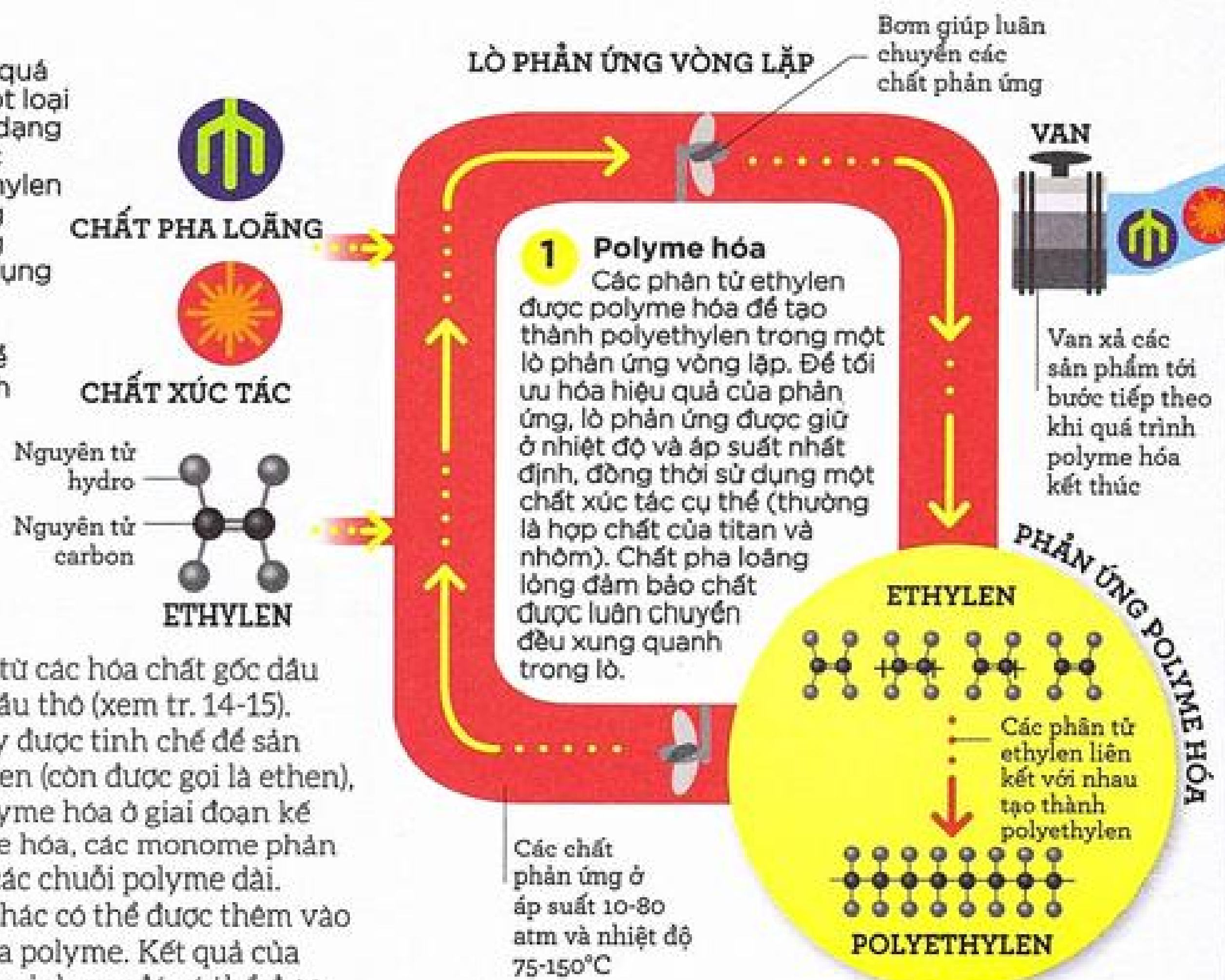
Có hai loại nhựa chính. Nhựa nhiệt dẻo dễ dàng nóng chảy và tái chế. Những ví dụ điển hình gồm có polyethen, polystyren, và nhựa PVC. Nhựa nhiệt rắn được hóa cứng nhờ nhiệt và không thể bị làm tan chảy lại. Nhựa nhiệt rắn có ít ứng dụng hơn nhựa nhiệt dẻo, gồm có polyurethan (PU), melamine, và keo epoxy.



Nhựa nhiệt rắn
Nhựa nhiệt rắn có các liên kết chuỗi polyme mạnh. Nhựa này mềm ở nhiệt độ thấp và sau đó hóa cứng vĩnh viễn dưới tác dụng của nhiệt.



Sản xuất polyethylen
Polyethylen được tạo ra nhờ quá trình polyme hóa ethylen, một loại hydrocarbon không màu có dạng khí ở nhiệt độ phòng và được chưng cất từ dầu mỏ. Polyethylen được sản xuất thành hai dạng chính: polyethylen khối lượng riêng thấp (LDPE), được sử dụng làm túi nhựa và tấm nhựa, và polyethylen khối lượng riêng cao (HDPE), được sử dụng để sản xuất nhựa cứng. Quy trình sản xuất được mô tả ở đây, được biết đến là quy trình tạo vữa nhựa, là sản xuất polyethylen khối lượng riêng cao.



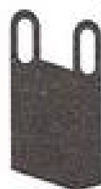
Sản xuất nhựa

Hầu hết nhựa được tạo nên từ các hóa chất gốc dầu mỏ vốn được chưng cất từ dầu thô (xem tr. 14-15). Những hóa chất gốc dầu này được tinh chế để sản xuất các monome như ethylen (còn được gọi là ethen), những monome sẽ được polyme hóa ở giai đoạn kế tiếp. Trong quá trình polyme hóa, các monome phản ứng với nhau để tạo thành các chuỗi polyme dài. Những nguyên tố hóa học khác có thể được thêm vào để làm thay đổi tính chất của polyme. Kết quả của quá trình này là keo nhựa (resin), sau đó có thể được tạo hình thành nhiều sản phẩm đa dạng.

LOẠI NHỰA NÀO XUẤT HIỆN ĐẦU TIÊN?

Loại nhựa đầu tiên là Parkesine được phát minh vào năm 1856 và nó được đặt theo tên người phát minh, Alexander Parkes. Hiện nay được gọi phổ biến là celluloid, nhựa Parkesine ban đầu được sử dụng để sản xuất bóng bi-a.

500 TRIỆU LÀ **SỐ LƯỢNG TÚI NHỰA** ĐƯỢC SỬ DỤNG **MỖI NĂM** TRÊN TOÀN THẾ GIỚI



CÁC LOẠI NHỰA THÔNG DỤNG

Tên	Đặc tính
PET Polyethylen terephthanlate	Là loại nhựa thông dụng nhất, PET có hai dạng: dạng mềm được sử dụng để tạo ra các sợi để dệt vải, và dạng cứng được sử dụng để tạo ra các đồ dùng như chai đựng nước.
PVC Polyvinyl chloride	Nhựa PVC cứng và bền chắc, được sử dụng để sản xuất thẻ tín dụng và trong xây dựng cho các đường ống, khung cửa sổ và cửa. Ở dạng mềm hơn, nó được sử dụng làm vật liệu thay thế cho da và cao su.
PP Polypropylen	Tương tự như PET nhưng cứng hơn và chịu nhiệt tốt hơn, PP là loại nhựa được sử dụng rộng rãi thứ hai, thường trong đóng hàng, gồm các khay đựng thức ăn dùng cho lò vi sóng và các nắp chai.
PC Polycarbonat	PC rất cứng và bền, một vài loại còn trong suốt. Nó được sử dụng chế tạo đĩa CD và DVD, kính mát và kính bảo hộ, và trong xây dựng cho nắp chụp đèn cong, kính hứng sáng bản cong hoặc phẳng.
PS Polystyren	PS có thể cứng, giòn và trong, thường được sử dụng làm vỏ đựng các đồ vật nhỏ. Nó cũng có thể được đưa vào các bọt khí li ti để tạo nên loại xốp nhẹ dùng làm hộp các tông đựng trứng và các loại cốc dùng một lần.

Chất pha loãng bay hơi hết

CHẤT PHA LOÃNG

2 Chất pha loãng được loại bỏ
Sản phẩm sau phản ứng là một hỗn hợp gồm polyme polyethylen, chất pha loãng, và chất xúc tác. Để loại bỏ chất pha loãng, hỗn hợp sản phẩm được đun nóng, chất pha loãng sẽ bay hơi hết.

NHIỆT

Chất xúc tác được rửa sạch dưới hơi nước

CHẤT XÚC TÁC

HƠI NƯỚC

3 Chất xúc tác ngưng hoạt
Sau khi chất pha loãng được loại bỏ, hỗn hợp vẫn chứa các chất xúc tác. Để loại bỏ chúng, hỗn hợp được rửa dưới hơi nước nóng, còn lại polyethylen ẩm.

Polyethylen ẩm

QUẠT HONG KHÔ

4 Polyethylen được hong khô
Polyethylen ẩm sau đó được hong khô bằng không khí nóng, thu được polyethylen dạng bột.

Khí nóng hong khô polyethylene

BỘT POLYETHYLEN

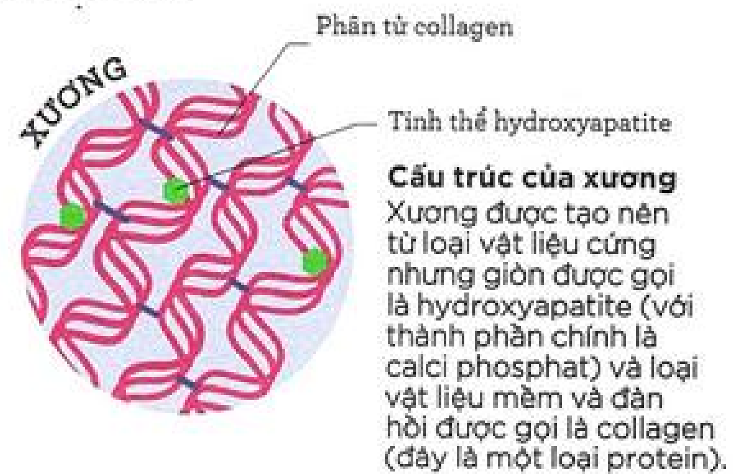
5 Bột polyethylen
Bột polyethylen có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô để sản xuất ra các sản phẩm nhựa hết sức đa dạng. Tuy nhiên, trước tiên chúng thường được tạo hình thành hạt nhựa, phù hợp hơn cho các quá trình sản xuất về sau.

Vật liệu composite

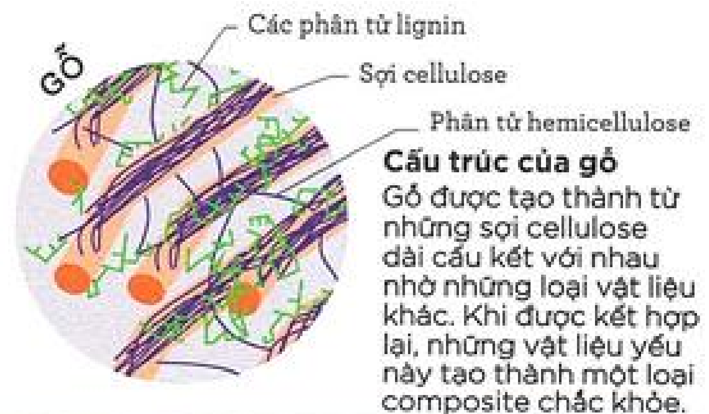
Vật liệu composite cấu tạo từ hai hoặc hơn hai vật liệu mà khi được kết hợp với nhau sẽ có những đặc điểm ưu việt hơn so với các vật liệu ban đầu. Nhiều loại vật liệu composite tổng hợp hiện đại được tạo ra để có được đặc tính chắc khỏe nhưng nhẹ.

Các loại composite tự nhiên

Hầu như tất cả các loại vật liệu xung quanh chúng ta đều là các loại vật liệu composite, trong số đó gồm có nhiều loại vật liệu tự nhiên, chẳng hạn như gỗ và đá. Cơ thể của chúng ta cũng chứa các loại vật liệu composite, đáng chú ý nhất là xương và răng, cả hai đều tạo thành từ một lớp cứng bên ngoài và lớp mềm hơn ở bên trong. Gạch bùn và nhà vách đất là những ví dụ về sự kết hợp đơn giản giữa các vật liệu tự nhiên thông dụng để tạo thành vật liệu composite chắc khỏe vượt trội.



Cấu trúc của xương
Xương được tạo nên từ loại vật liệu cứng nhưng giòn được gọi là hydroxyapatite (với thành phần chính là calci phosphat) và loại vật liệu mềm và đàn hồi được gọi là collagen (đây là một loại protein).

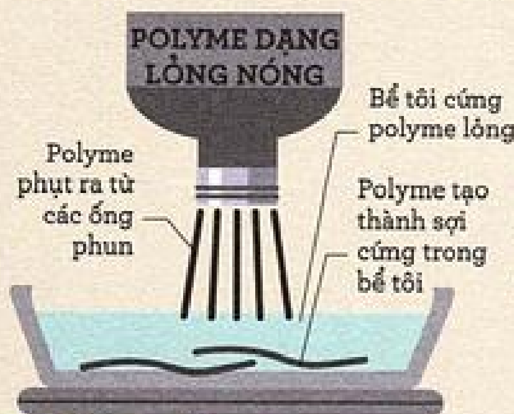


Cấu trúc của gỗ
Gỗ được tạo thành từ những sợi cellulose dài cấu kết với nhau nhờ những loại vật liệu khác. Khi được kết hợp lại, những vật liệu yếu này tạo thành một loại composite chắc khỏe.

Composite nhân tạo

Một trong những loại composite hiện đại đầu tiên là sợi thủy tinh. Nó được tạo thành từ những sợi thủy tinh mảnh và nhựa. Vật liệu composite tân tiến hiện nay được làm từ sợi carbon thay cho sợi thủy tinh. Sợi carbon có kích thước nhỏ hơn cả một sợi tóc người. Chúng được xoắn lại với nhau để tạo thành loại sợi dệt, dệt nên vải, sau đó được tạo khuôn với keo nhựa. Vật liệu composite thành phẩm cực nhẹ và chắc khỏe.

Quy trình sản xuất sợi carbon
Quy trình sản xuất sợi carbon nửa cơ khí hóa nửa hóa học hóa cần tới nhiều loại khí và chất lỏng. Công thức kết hợp cũng rất đa dạng và thường được xem là các bí mật thương mại.



1 Sản xuất sợi polyme
Vật liệu thô được sử dụng tạo ra sợi carbon là một loại polyme. Khoảng 90% các loại sợi carbon được tạo ra từ loại polyme có tên polyacrylonitrile (PAN). Ở công đoạn đầu tiên, polyme PAN được làm thành dạng sợi dài.



2 Ổn định sợi
Nhiệt làm biến đổi hóa học các sợi, biến các liên kết nguyên tử của chúng trở thành một dạng ổn định hơn trước tác động của nhiệt độ. Các phân tử oxy trong phần không khí đưa vào giúp đẩy nhanh quá trình này.

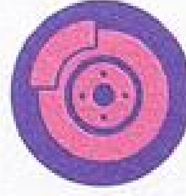


3 Sợi được carbon hóa
Sợi polyme sau đó được nung nóng tới nhiệt độ cao hơn trong một lò cao giàu khí trơ và không có oxy để ngăn sợi không bị đốt cháy. Hệ quả là sợi mất đi các nguyên tử phi carbon và trở thành sợi được carbon hóa.

CÁC ỨNG DỤNG CỦA COMPOSITE NHÂN TẠO



Sợi thoáng khí
Các loại vải chống thấm nước truyền thống thường tích mồ hôi ở mặt trong. Các loại vải dệt từ vật liệu composite kết hợp nylon và polytetrafluoroethylen (PTFE) chống thấm nước mưa nhưng thoát mồ hôi.



Đĩa phanh
Một vài loại ô tô hiệu suất cao và xe hạng nặng sử dụng các loại phanh đĩa được làm từ gốm sứ gia cường sợi carbon. Vật liệu này không chỉ nhẹ và chắc khỏe mà còn có khả năng chịu được nhiệt độ cực cao.



Khung xe đạp
Khung của hầu hết các loại xe đạp đua được chế tạo từ các dạng sợi carbon khác nhau, mỗi loại được sử dụng ở những vị trí khác nhau cho những mục đích chuyên biệt. Sợi carbon cũng được sử dụng để tạo nên một số bộ phận khác như bánh xe và ghi đông.



Thân thuyền
Sợi thủy tinh được sử dụng rộng rãi để chế tạo thân thuyền từ những năm 1950. Đi đầu trong ngành đóng tàu, các loại vật liệu composite có dùng sợi aramid – một loại sợi cực kỳ chắc khỏe được dùng trong ngành chế tạo tàu vũ trụ – được sử dụng để gia cố những vị trí quan trọng của thuyền.



Kevlar
Kevlar là một loại sợi composite bền chắc gấp năm lần thép. Nó có thể được dệt thành vải để làm áo chống đạn hoặc làm dây thừng neo tàu, hoặc được thêm vào trong hỗn hợp polyme để tạo thành thân thuyền đua hoặc lớp bố của lốp xe đạp.



Bê tông gia cường
Một trong những loại vật liệu composite lâu đời nhất và thông dụng nhất là bê tông, loại vật liệu được tạo thành từ hỗn hợp xi măng, nước, cát, và đá sỏi (xem tr. 76-77). Sức bền kéo kém của bê tông có thể được cải thiện nhờ bổ sung thanh thép gia cố ở giữa.

KHOẢNG MỘT NỬA VẬT LIỆU TRONG MÁY BAY DÂN DỤNG LÀ VẬT LIỆU COMPOSITE

Sợi polyme được carbon hóa
Khí ozone oxy hóa bề mặt của sợi polyme đã carbon hóa
KHÍ OZONE

4 Bề mặt sợi được oxy hóa
Sau khi carbon hóa, các phân tử liên kết không tốt ở lớp bề mặt sợi. Để cải thiện tính chất liên kết này, bề mặt của chúng được oxy hóa nhẹ bằng các nguyên tử oxy từ ozone.

Bề mặt sợi được bọc một lớp, chẳng hạn như lớp keo nhựa
Sợi được tạo thành sợi dệt và quấn trên cọc sợi để dùng trong máy dệt
Vải sợi carbon dệt
Máy dệt dệt sợi thành vải
MÁY DỆT

5 Bọc và dệt sợi
Sau quá trình xử lý bề mặt, sợi được bọc lớp bảo vệ và được xoắn với nhau tạo thành sợi dệt. Sợi dệt được cuốn trên các cọc sợi, và cọc sợi được đưa vào các máy dệt để sản xuất vải.

Keo nhựa polyme được bổ sung để tạo ra vật liệu composite sợi carbon
Tấm vải sợi carbon
KHUÔN

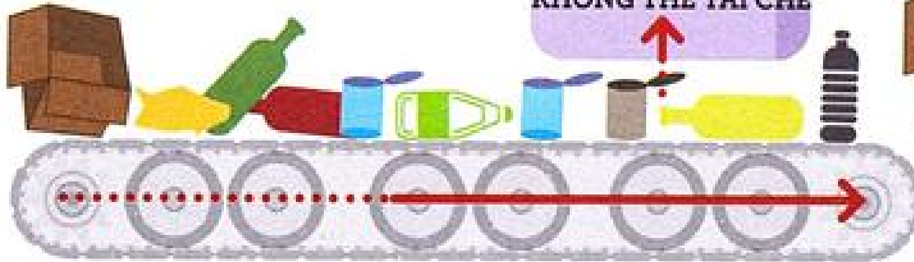
6 Sản xuất polyme sợi carbon
Vải sợi carbon được đưa tới các nhà máy để hoàn thiện các tính chất cần thiết theo từng mục đích. Chúng sẽ được đưa vào trong một khuôn và bổ sung keo nhựa polyme để tạo thành vật liệu composite.

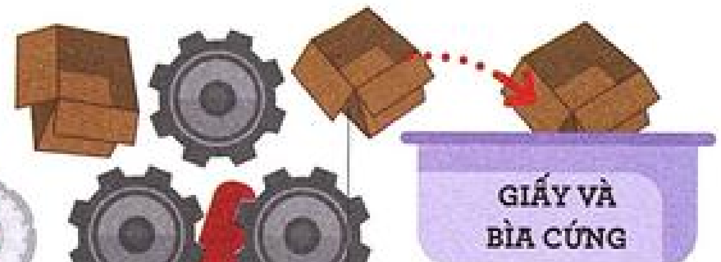
1 Phân loại thủ công
Thông thường chất thải trộn lẫn được phân loại bằng tay để loại bỏ những thứ không thể tái chế. Những thứ này thường được đưa đến các bãi rác, hoặc tới các lò đốt nếu chúng cháy được.



Những đồ vật lớn và những đồ chứa hỗn hợp các vật liệu thường là không thể tái chế

2 Thu hồi giấy và bìa cứng
Giấy và bìa cứng được thu hồi bởi một hệ thống sàng lọc phân tách chúng khỏi những vật liệu nặng hơn. Chúng được đưa đến các nhà máy chuyên biệt để tái chế thành các đồ dùng mới.





Giấy và bìa cứng sẽ "nổi lên" phía trên các bánh răng xoay tròn của máy sàng lọc, còn các vật liệu khác sẽ rơi thẳng xuống dưới

Thu hồi vật liệu tái chế

Công đoạn phân loại và làm sạch vật liệu tái chế diễn ra ở khu thu hồi vật liệu (MRF). Thông qua một sự kết hợp các hệ thống và các công đoạn khác nhau tùy theo khu MRF, vật liệu được thu hồi và chuyển thẳng tới các nhà máy chuyên biệt để tái chế. Các vật liệu tái chế gồm có giấy và bìa các tông dùng để sản xuất ra các sản phẩm giấy và bìa mới, và thủy tinh dùng để tạo ra các chai lọ thủy tinh mới. Một số món, như đồ điện tử, rất phức tạp và chứa nhiều thành phần khác nhau, được xử lý tại các nhà máy tái chế chuyên biệt.

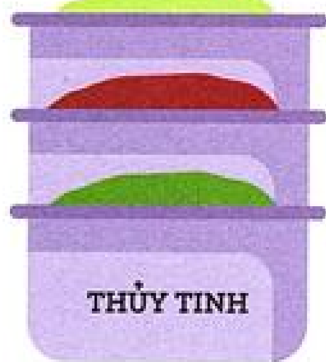


MÁY LÀM SẠCH

Máy làm sạch sử dụng vòi xịt nước để rửa sạch vết bẩn

MÁY PHÂN LOẠI QUANG HỌC





9 Thu hồi thủy tinh
Thủy tinh sau phân loại có thể được đưa đi nung chảy và tạo khuôn thành các loại chai lọ mới hoặc các sản phẩm thủy tinh màu đơn nhất khác.

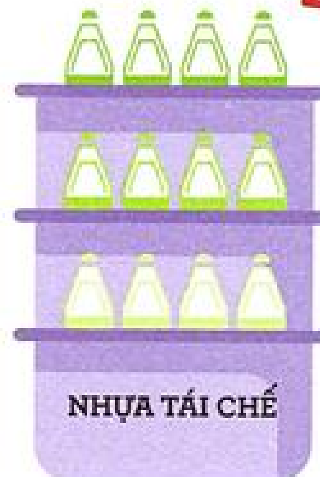
8 Phân loại thủy tinh
Một vài nhà máy tái chế thủy tinh sử dụng công nghệ quét quang học tiên tiến để phân loại các mảnh vỡ thủy tinh theo màu sắc.

7 Thủy tinh được làm sạch
Thủy tinh nghiền nát được làm sạch để loại bỏ mọi tạp chất. Thủy tinh đã được làm sạch có thể được phân loại theo màu sắc hoặc được sử dụng trong các sản phẩm như vật liệu trải nền đường.



Tái chế

Tái chế là quá trình thu lượm các sản phẩm thải và phá hủy chúng thành các loại vật liệu có thể dùng để làm ra các sản phẩm mới. Khâu quan trọng trong quá trình này là phân loại rác thành các loại vật liệu riêng biệt, chẳng hạn như thủy tinh hoặc nhựa, để đưa đến các khu tái chế phù hợp.



11 Thu hồi nhựa
Các loại nhựa như polyethylen terephthalate (PET) – được sử dụng làm một số loại chai nhựa – có thể được nung chảy và tái tạo hình. Các loại khác cần phải được pha lẫn với những vật liệu khác để tái sử dụng.

3 Thu hồi vật liệu chứa sắt

Các đồ kim loại giàu sắt (hoặc có chứa sắt), như vỏ lon thép, được hút ra ngoài bởi một nam châm cực mạnh, rồi được đưa tới nhà máy, nơi chúng sẽ được nung chảy và tạo khuôn thành các thỏi.

Cơ chế hoạt động của máy tách dòng xoáy

Một máy tách dòng xoáy chứa vài nam châm xoay. Những nam châm này tạo ra một dòng điện cảm ứng chạy trong các kim loại không chứa sắt đi qua máy tách, tạo ra một từ trường cảm ứng trong các kim loại. Từ trường này tương tác với từ trường của máy tách, khiến kim loại bị đẩy và văng ra bên ngoài.



NAM CHÂM ĐIỆN

KIM LOẠI CHỨA SẮT

Nam châm điện sẽ phân ra các đồ kim loại có chứa sắt, như thép

KIM LOẠI KHÔNG CHỨA SẮT

MÁY NGHIỀN THỦY TINH

Con lăn xoay lớn nghiền nát thủy tinh để chúng có thể được làm sạch kỹ càng

Thủy tinh được tách ra

4 Thu hồi kim loại không chứa sắt

Các kim loại không chứa sắt như nhôm được phân tách bởi một máy tách dòng xoáy rồi được đưa đi nấu chảy.

5 Tách riêng nhựa và thủy tinh

Các đồ vật làm từ thủy tinh và nhựa được phân tách nhờ một hệ thống sàng quay. Thủy tinh được đưa tới một máy nghiền, nhựa được đưa tới một máy phân loại quang học.

6 Thủy tinh được nghiền

Đồ thủy tinh luôn được nghiền mà không cần phân loại, sau đó chúng mới được đưa đi làm sạch và phân loại. Nhưng trong một vài cơ sở tái chế, chúng có thể được phân loại theo màu sắc trước rồi mới nghiền.

Sàng quay sử dụng các con lăn xoay lớn để tách thủy tinh và nhựa

Nhựa được tách riêng

MÁY PHÂN LOẠI QUANG HỌC

Máy phân loại quang học áp dụng sự khác biệt trong tương tác với ánh sáng của từng loại nhựa để phân loại chúng

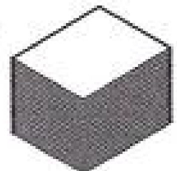
10 Phân loại quang học

Các loại nhựa khác nhau được phân loại, hoặc bằng tay hoặc bằng máy phân loại quang học (xem tr. 222). Bất kỳ loại đồ nhựa nào không thể tái chế được sẽ được đưa ra bãi rác.

NHỰA KHÔNG THỂ TÁI CHẾ

Một số loại nhựa, như một số loại nhựa nhiệt rắn, không thể tái chế được

GIẤY TÁI CHẾ ÍT GÂY Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ HƠN KHOẢNG 70% SO VỚI LOẠI GIẤY LÀM TỪ VẬT LIỆU THÔ



Công nghệ nano

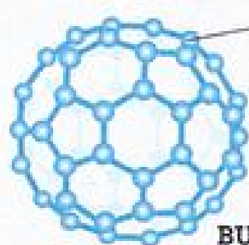
Công nghệ nano là một lĩnh vực công nghệ tạo ra và biến đổi vật chất và các vật thể ở cấp độ cực nhỏ, được gọi là cấp độ nano.

Thang đo nano

Các vật thể nano thường được đo theo thang đo từ 1 tới 100 nanomet (nm), trong đó 1 nanomet bằng một phần 1 tỷ của một mét. Một vài phân tử, chẳng hạn như glucose, các kháng thể (các phân tử protein cỡ lớn), và các chủng vi rút đều có kích thước nano.

Vật liệu nano

Vật liệu nano là tên gọi chung của bất kỳ loại vật liệu hoặc vật thể nào có ít nhất một kích thước (chiều dài, chiều rộng, hoặc chiều cao) nhỏ hơn 100 nm. Một vài loại vật liệu nano tồn tại trong tự nhiên – chẳng hạn như các phân tử khói, tơ nhện, và một số loại vảy cánh bướm – trong khi những loại khác lại được tạo ra có mục đích để có các tính chất đặc thù. Chẳng hạn, phân tử nano vàng có thể được chỉnh để có thể phát ra một luồng nhiệt khi được chiếu sáng, một tính chất có thể được ứng dụng để phá hủy tế bào gây ung thư.

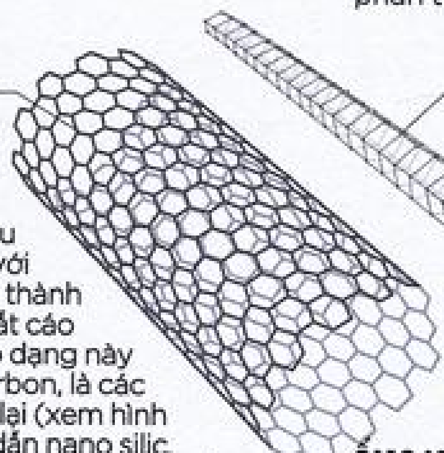


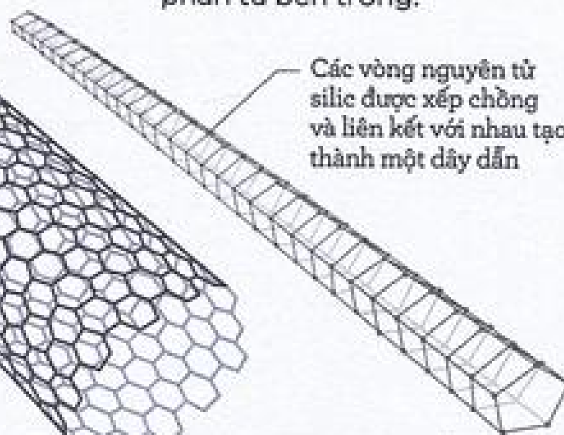
Các phân tử nano

Phân tử nano là một vật thể cả ba chiều đều có kích thước nano. Rất nhiều phân tử nano có những tính chất bất thường dựa theo hình dạng hoặc kích thước của chúng; chẳng hạn, cấu trúc rỗng của buckyball cho phép nó có thể chứa nhiều phân tử bên trong.

Ống nano và dây dẫn nano

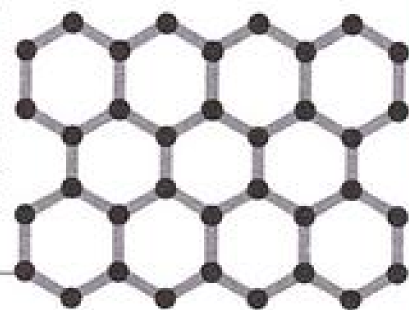
Các ống nano có cấu trúc dạng ống hẹp với thành ống được tạo thành từ lưới nguyên tử mắt cáo dạng tấm. Ví dụ cho dạng này có các ống nano carbon, là các ống graphene cuộn lại (xem hình bên dưới). Các dây dẫn nano silic, có cấu trúc đặc thay vì rỗng, được sử dụng trong một vài loại pin.





GRAPHENE

Graphene là một lớp các nguyên tử carbon bề dày bằng kích thước một nguyên tử, được sắp xếp thành một mạng gồm các ô lục giác (dạng lỗ tổ ong). Mạng này rất cứng theo mọi hướng và là vật liệu chắc khỏe nhất từng được kiểm nghiệm. Graphene cũng là một chất dẫn nhiệt và dẫn điện tuyệt vời.



Ti vi công nghệ chấm lượng tử

Một số loại màn hình ti vi sử dụng các phân tử nano dưới dạng các chấm lượng tử để cho ra hình ảnh sáng hơn, nét hơn, và đa sắc hơn. Trong những màn hình này, một dải chấm điện tử được đặt ở phía trên các lớp tinh thể lỏng và đèn LED. Khi những chấm có kích thước khác nhau được kích thích bằng ánh sáng xanh lam từ đèn LED, chúng phát xạ ánh sáng đỏ và xanh lá cây. Sự kết hợp giữa ba ánh sáng xanh lam, xanh lá và đỏ từ mỗi điểm ảnh của màn hình được hiển thị như một màu đơn sắc.

Màn hình ti vi chứa vài lớp mỏng riêng rẽ xếp chồng

Dữ liệu tạo ảnh được gửi tới ti vi qua một dây cáp hoặc Wi-Fi

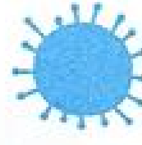
CÁC CHẤM LƯỢNG TỬ HẸP HƠN KHOẢNG 10.000 LẦN SO VỚI MỘT SỢI TÓC NGƯỜI



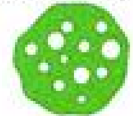












NANOMET

THANG KÍCH CỠ CÁC CẤU TRÚC NANO

Mỗi điểm ảnh của màn hình chứa vài nghìn chấm lượng tử

MÀN HÌNH TI VI

Các đèn LED phát xạ ánh sáng xanh lam kích thích các chấm lượng tử

Lớp nền thủy tinh mang lại bề mặt ổn định và ngăn các chấm lượng tử bị quá nóng

Lớp tinh thể lỏng kiểm soát độ sáng

CÁC ĐÈN LED PHÍA SAU PHÁT ÁNH SÁNG XANH LAM

LỚP NỀN THỦY TINH

TINH THỂ LỎNG

CÁC CHẤM LƯỢNG TỬ

CHẤM LƯỢNG TỬ

Các phân tử ở bề mặt ổn định chấm lượng tử và tăng hiệu suất

Lõi hấp thụ ánh sáng xanh lam và phát xạ ánh sáng đỏ

Ánh sáng xanh lam từ đèn LED

Ánh sáng đỏ từ chấm lượng tử

Các chấm lượng tử là các phân tử nano bán dẫn. Tính chất của chúng có thể được kiểm soát chính xác bằng cách thay đổi kích thước, hình dạng, và chất liệu, khiến chúng rất hữu dụng trong công nghệ màn hình. Chẳng hạn như trong một vài loại màn hình ti vi công nghệ chấm lượng tử, các chấm phát xạ ánh sáng màu cụ thể khi được kích thích bởi ánh sáng xanh lam từ đèn LED.

ÁNH SÁNG ĐỎ

CHẤM LƯỢNG TỬ ĐỎ

ÁNH SÁNG XANH LÁ

ÁNH SÁNG ĐỎ

Các chấm lượng tử trong vùng này phát xạ ánh sáng đỏ khi được kích thích từ ánh sáng xanh lam của đèn LED

CHẤM LƯỢNG TỬ XANH LÁ

ÁNH SÁNG XANH LAM

ÁNH SÁNG XANH LÁ

TRONG SUỐT (KHÔNG CÓ CÁC CHẤM LƯỢNG TỬ)

ÁNH SÁNG XANH LAM

Các chấm lượng tử trong vùng này phát xạ ánh sáng xanh lá khi được kích thích bởi ánh sáng xanh lam của đèn LED

Vùng trong suốt không có các chấm lượng tử; ánh sáng xanh lam từ đèn LED truyền thẳng qua

Các ứng dụng của công nghệ nano

Một số vật liệu công nghệ nano đã được ứng dụng trong cuộc sống hằng ngày, chủ yếu dưới dạng chất phụ gia bổ sung vào các chất khác để nâng cao tính chất của chúng. Chẳng hạn, các phân tử titani dioxide được bổ sung vào một số loại kem chống nắng để ngăn bức xạ từ mặt trời hiệu quả hơn. Vật liệu nano cũng có thể đóng vai trò tích cực hơn. Chẳng hạn, một số loại ti vi và màn hình máy tính ứng dụng việc các phân tử nano bán dẫn có thể phát xạ ra ánh sáng có một màu cụ thể.

Công nghệ in 3D

Hầu hết đồ dùng của chúng ta đều trải qua một quá trình sản xuất rất phức tạp. Công nghệ in 3D đã mở ra triển vọng tạo ra nhiều đồ vật phong phú đa dạng chỉ đơn giản bằng cách in chúng ra từ các tệp tin kỹ thuật số.

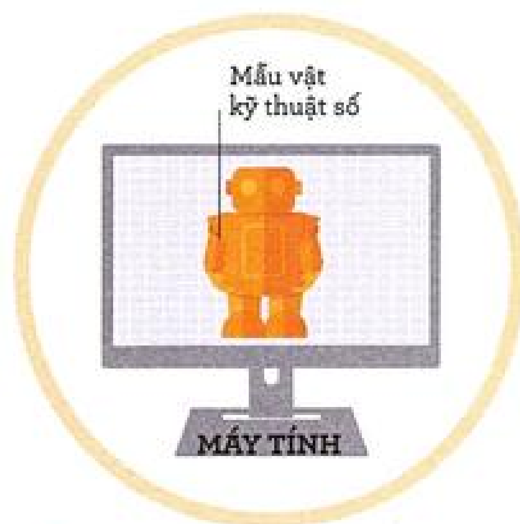
Cơ chế hoạt động của in 3D

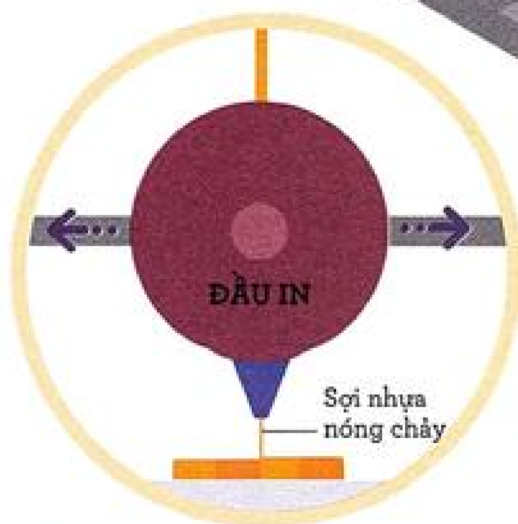
Quá trình in truyền thống là tạo ra một lớp mực in trên giấy. Máy in 3D cũng hoạt động theo cách tương tự, ngoại trừ việc chúng tạo ra đa lớp chồng lên nhau để tạo thành vật thể 3 chiều. Thay vì dùng mực, các máy in 3D thường sử dụng nhựa để in, ngoài ra còn nhiều loại vật liệu in khác cũng được sử dụng. Các đồ vật được in 3D không được hoàn thiện bằng các sản phẩm được tạo ra theo những cách thông thường khác, nhưng chúng thường được sản xuất nhanh hơn và rẻ hơn.

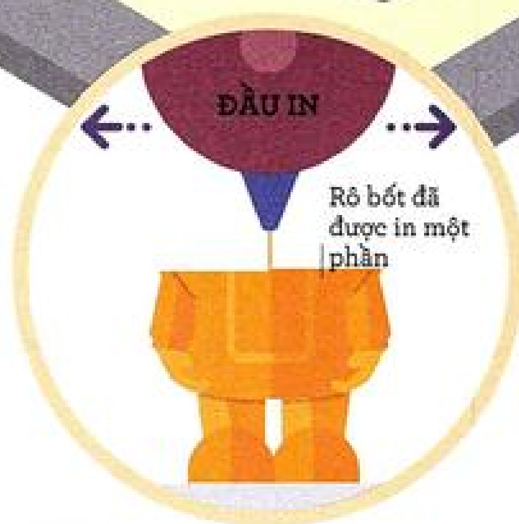
DỮ LIỆU TỪ MÁY TÍNH

ĐẦU IN
Sợi nhựa cứng
Đầu in được làm nóng
Nhựa nóng chảy phụt ra
Đầu in di chuyển trái phải
ĐẦU IN
ĐẦU IN DỌC
MẪU ĐƯỢC IN
Đầu in dọc chuyển động lên xuống
KHAY ĐẶT MẪU

RẤT NHIỀU MÁY IN 3D SỬ DỤNG NHỰA LÀM TỪ BỘT NGÔ





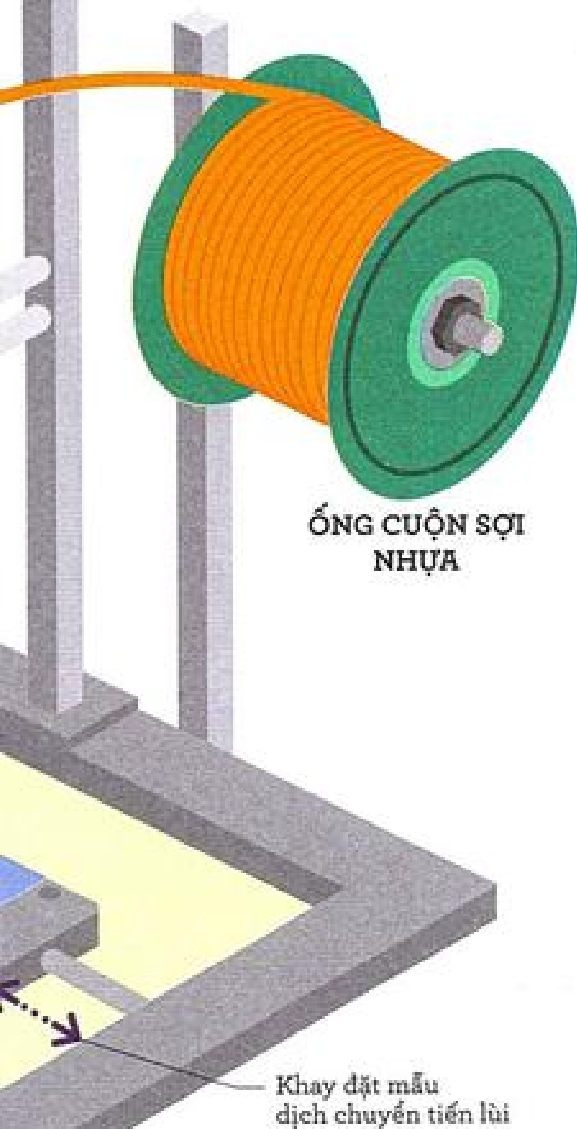


1 Thiết kế vi tính
Bước đầu tiên trong in 3D là tạo ra một mẫu kỹ thuật số trên máy tính. Mẫu được tạo ra bằng một phần mềm chuyên biệt hoặc bằng cách quét tia laser lên một mẫu vật thật rồi sau đó số hóa và xử lý dữ liệu quét.

2 Bắt đầu in
Một sợi nhựa sẽ được đưa vào đầu in, bộ phận làm nóng trong đầu in sẽ nung chảy nhựa. Dữ liệu từ máy tính sẽ dịch chuyển đầu in từ bên này sang bên kia, đầu in dọc sẽ di chuyển lên xuống, và khay đặt mẫu dịch chuyển tiến lui.

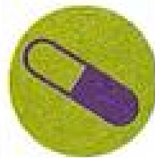
3 Tạo lớp
Vật thể in sẽ được tạo ra từ từ theo từng lớp từ phía dưới lên. Khi mỗi lớp được thêm vào, nhựa nóng chảy sẽ nguội và hóa cứng. Tùy thuộc vào kích cỡ và độ phức tạp của vật thể, việc in có thể sẽ tốn đến nhiều giờ.



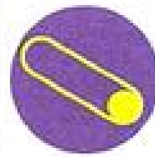


Các ứng dụng của máy in 3D

Công nghệ in 3D vẫn còn mới mẻ và vẫn chưa được sử dụng phổ biến để sản xuất đại trà các sản phẩm tiêu dùng. Công nghệ này chủ yếu được dùng để sản xuất các đồ vật chuyên biệt hoặc được đặt làm riêng theo yêu cầu, chẳng hạn như thuốc viên và các bộ phận cơ thể người nhân tạo trong y học, các nhạc cụ, và phôi các sản phẩm mới tiềm năng.



Thuốc viên
Công nghệ in 3D cho phép các hãng dược phẩm có thể điều chỉnh thành phần của viên thuốc chính xác hơn so với các phương pháp sản xuất thuốc viên thông thường. Đồng thời công nghệ này cũng giúp sản xuất ra các loại thuốc viên có thể tan gần như ngay lập tức.



Mạch máu nhân tạo
Các nhà khoa học đã tạo ra được các mạch máu in 3D dung hợp các tế bào sống. Những mạch máu này đã được thử nghiệm thành công trên chuột, và trong tương lai có thể sẽ được sử dụng để thay thế các mạch máu bị hư hại trong cơ thể người.



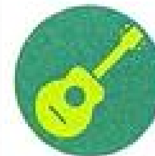
Giày thể thao
Một số công ty sản xuất đồ thể thao đã sản xuất ra các đôi giày được in 3D. Các vận động viên đã đi chúng để thi đấu trong các sự kiện thể thao quốc tế, nhưng chúng chỉ có số lượng hạn chế.



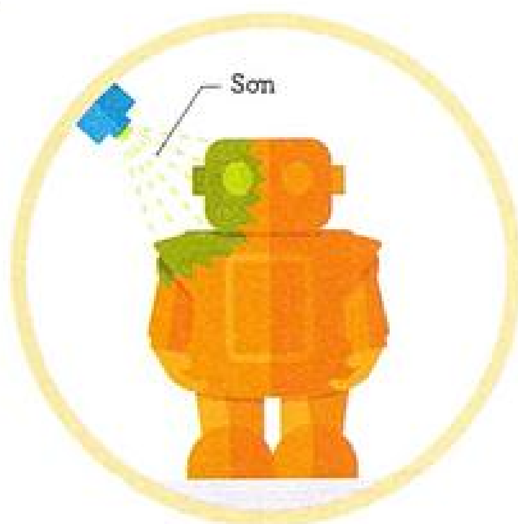
Xương nhân tạo
Một vài bệnh nhân phải cắt bỏ các đoạn xương (để điều trị ung thư chẳng hạn) đã nhận được bộ phận thay thế cấy ghép được in 3D từ titani hay xương nhân tạo vừa khít với phần xương đã bị loại bỏ.



Chi nhân tạo
Ứng dụng công nghệ in 3D để tạo ra chi giả đã giúp cho các sản phẩm thiết kế nhẹ hơn các loại chi giả thông thường. Các chi giả in 3D cũng rẻ hơn và dễ điều chỉnh cho phù hợp với từng cá nhân hơn.



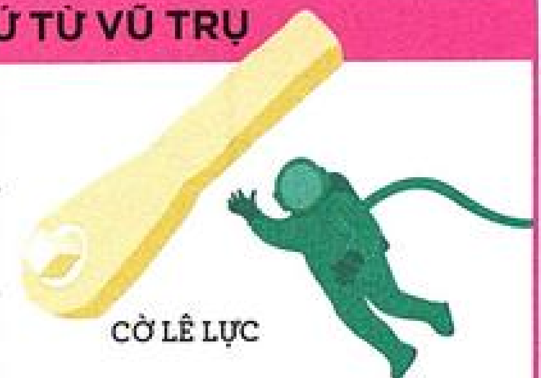
Nhạc cụ
Một lượng nhạc cụ phong phú đa dạng đã được sản xuất thử nghiệm bằng công nghệ in 3D, và rất nhiều trong số đó là sản phẩm thương mại, bao gồm các nhạc cụ dây và nhạc cụ hơi như sáo, đàn guitar và đàn vĩ cầm.



4 Hoàn thiện
Do tính chất lớp chồng lớp của việc in 3D, các vật thể in 3D có bề mặt gồ ghề thô ráp. Chúng thường cần phải được xử lý bằng hóa chất hoặc chà bóng cơ học để có được sản phẩm sạch hoàn thiện. Chúng cũng có thể được sơn phủ.

XUẤT XỨ TỪ VŨ TRỤ

Vào năm 2014, các nhà du hành trên Trạm Vũ trụ Quốc tế (ISS) đã in một chiếc cờ lê lực từ một tệp tin thiết kế được gửi lên từ dưới mặt đất. Việc in 3D có thể giúp tránh phải mang theo các dụng cụ có thể không bao giờ dùng đến hay phải cung cấp bộ phận thay thế qua khoảng cách rất xa cần chi phí đắt đỏ.

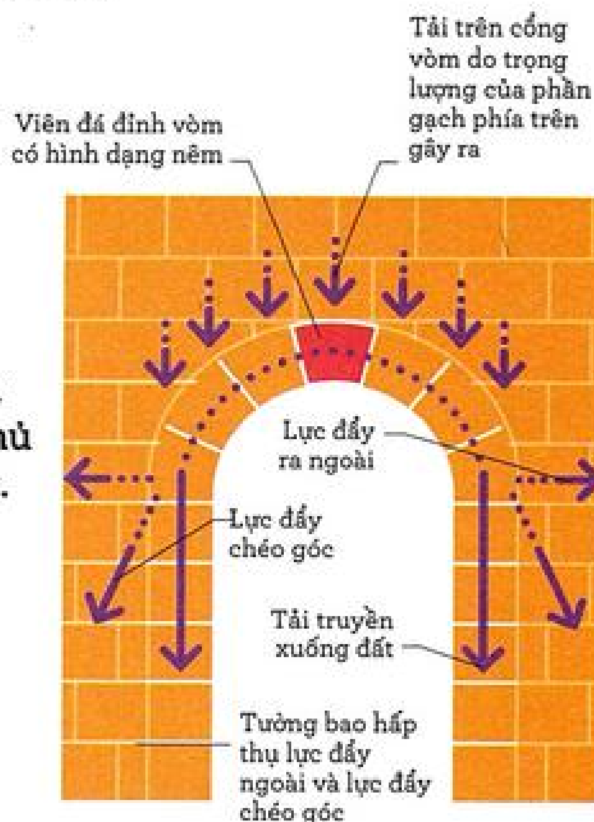


Cổng vòm và mái vòm

Đối với nhiều công trình xây dựng truyền thống, cổng vòm và mái vòm thường được dùng để mở rộng các lối đi hoặc tạo ra không gian lớn, bởi vì chúng cho phép che phủ một khoảng không rộng lớn với ít kết cấu chống đỡ nhất.

Cổng vòm

Cách đơn giản nhất để tạo ra một lối mở trong bức tường là dùng hai cột (còn gọi là trụ) với một thanh xà ngang để nâng đỡ phần tải trọng phía trên. Tuy nhiên, thiết kế này không thể chịu được tải trọng quá lớn, do vậy không thể tạo ra những lối mở quá lớn. Một cổng vòm có thể giúp tạo ra lối mở rộng hơn, bởi vì lực nén xuống dưới do trọng lượng của các viên gạch phía trên ép các khối gạch (đá) của cổng vòm vào với nhau, nhờ đó tận dụng sức bền nén tự nhiên của vật liệu như gạch và đá. Khi một cổng vòm được xây dựng, nó sẽ được đỡ bởi giàn giáo cho đến khi viên gạch đỉnh vòm được đặt vào đúng vị trí để hoàn thiện cấu trúc vòm chắc chắn.



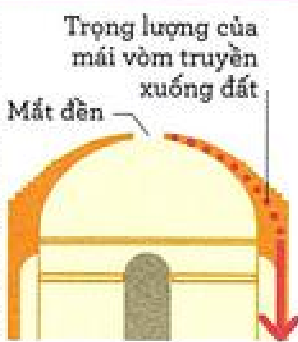
Các lực tác dụng trên một cổng vòm
Tải trên một cổng vòm được dàn đều dọc theo cung vòm và dồn xuống dưới. Tải cũng tạo ra một lực hướng ra ngoài và một lực đẩy chéo góc, bị triệt tiêu bởi tường bao hay bởi các tường trụ.

Mái vòm

Một mái vòm giống như một cổng vòm xoay theo một đường tròn để tạo thành một hình dạng không gian ba chiều. Cũng giống như cổng vòm, mái vòm cũng là một kết cấu tự nâng đỡ chính nó, với toàn bộ trọng lượng được đưa xuống phần móng. Tuy nhiên, không giống như cổng vòm, mái vòm không cần tới một viên đá đỉnh vòm, và mái vòm có tính ổn định trong suốt quá trình xây dựng vì mỗi cấp là một vòng khép kín và tự nâng đỡ chính nó. Trọng lượng của mái vòm tạo ra các lực đẩy ra phía ngoài. Để triệt tiêu lực đẩy ra ngoài này, các vòng chịu lực, có tác dụng giống như vòng đai quanh thùng gỗ, bao quanh mái vòm.

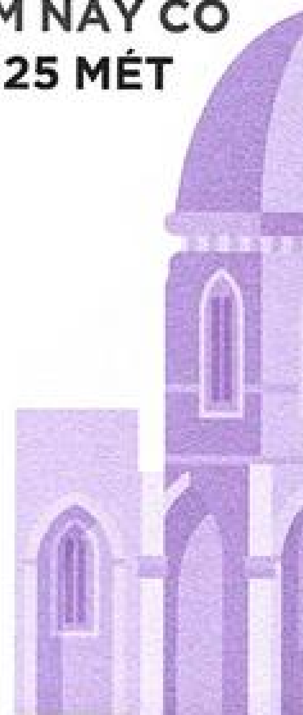
ĐỀN PANTHEON Ở ROME

Sau gần 2.000 năm kể từ thời điểm được xây dựng, mái vòm của đền Pantheon vẫn là mái vòm bê tông không gia cường lớn nhất thế giới, với đường kính bên trong khoảng 43,3 m và khối lượng 4.535 tấn. Để giảm tối thiểu trọng lượng của mái vòm, các lớp bê tông ở trên đỉnh vòm sẽ mỏng hơn các lớp bên dưới móng. Trọng lượng còn được giảm thiểu nhiều hơn nữa nhờ thiết kế giật cấp bên trong mái vòm, được gọi là mái giật cấp, kết hợp với một lỗ hổng đường kính 8 mét ở chính giữa đỉnh vòm, được gọi là mắt đền.





NHÀ VÒM BÁN CẦU ĐẦU TIÊN TRÊN THẾ GIỚI KHÁNH THÀNH TẠI ĐỨC VÀO NĂM 1926. MÁI VÒM NÀY CÓ ĐƯỜNG KÍNH 25 MÉT



Mái vòm Brunelleschi
Mái vòm của thánh đường Florence, còn có tên phổ biến là mái vòm Brunelleschi theo tên của nhà thiết kế ra nó, là mái vòm lớn nhất từng được xây dựng, với đường kính 45 mét và chiều cao 114,5 mét. Mái này gồm hai vòm hình bát giác đồng tâm, hay hai lớp bao: một lớp bao trong có thể nhìn thấy từ bên trong của thánh đường, và lớp bao ngoài lớn hơn.



CỬA TRỜI

Cửa trời làm từ đá hoa cương cho ánh sáng rọi vào trong mái vòm

Vòm ngoài được xây bao bằng gạch

Trọng lượng của mái vòm sinh lực đẩy ra ngoài

VÒM TRONG

VÒM NGOÀI

Các vòng đá triệt tiêu lực đẩy ra ngoài

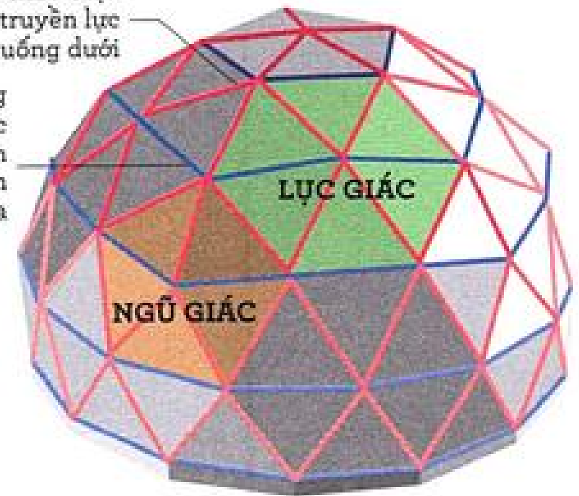
Vòm trong được làm từ gạch nhẹ với các bức họa đắp nổi ngoài bề mặt

Vòng gỗ triệt tiêu lực đẩy ra ngoài

Trọng lượng của mái vòm truyền xuống móng

Nhà vòm bán cầu

Nhà vòm bán cầu là một khối kiến trúc giống như nửa hình cầu được dựng từ các thanh giằng cứng và nhẹ tạo thành các hình tam giác đều bên trong các hình lục giác và ngũ giác. Các cấu trúc tam giác chịu lực kéo căng và nén tốt. Cấu trúc lục giác và ngũ giác giúp tạo ra hình dạng tròn. Một nhà vòm bán cầu có thể được dựng trực tiếp ngay từ nền móng tạo thành một tòa hoàn thiện, không giống như các tòa nhà có mái vòm lớn khác – những công trình cần phải có phần móng đỡ chịu sức nặng của cấu trúc vòm và các phần cấu trúc khác, như các vòng hoặc tường trụ, để triệt tiêu lực đẩy ra ngoài.



Các lực trong một nhà vòm bán cầu
Các cấu trúc tam giác đồng thời truyền tải trọng xuống đất dưới tác động của lực nén, và triệt tiêu lực đẩy ra ngoài do trọng lượng của mái vòm dưới tác động của lực kéo căng.

MỘT MÁI VÒM LỚN NẶNG CỠ NÀO?

Một mái vòm lớn có thể nặng hàng nghìn tấn. Chẳng hạn, mái vòm của thánh đường St Paul ở London nặng khoảng 66.000 tấn.

Khoan

Các lỗ khoan sâu bên dưới lòng đất cho phép người ta tiếp cận các nguồn tài nguyên thiên nhiên như nước, dầu mỏ và khí tự nhiên. Người ta cũng khoan lỗ phục vụ mục đích khoa học, chẳng hạn khoan lấy mẫu lõi băng để phân tích nhằm tìm ra thông tin về các điều kiện môi trường trong quá khứ.

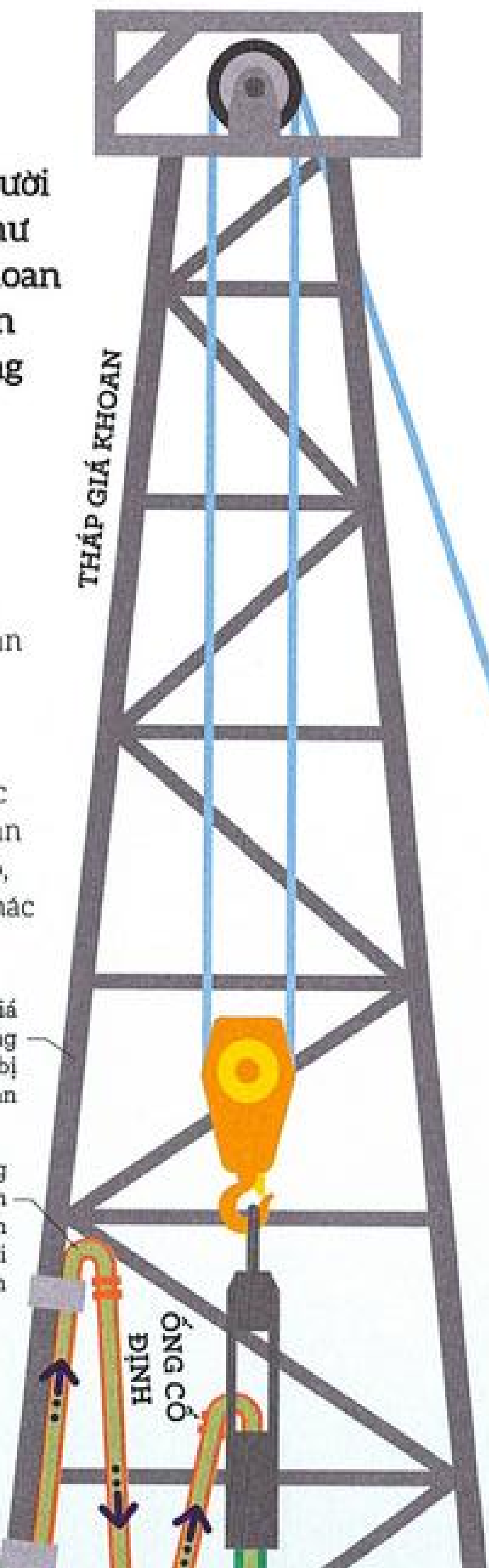
Khoan dầu

Dầu mỏ là một chất hữu cơ tự nhiên lắng đọng thành các vỉa dưới lòng đất. Một giàn khoan dầu gồm một máy khoan được lắp đặt trên một cấu trúc gọi là tháp giá khoan. Khi máy khoan di chuyển xuyên qua lòng đất, các ống chống bằng thép được đặt dần xuống bao quanh thành giếng khoan tạo thành tường chắn. Một hỗn hợp chất lỏng được gọi là bùn cũng được bơm vào giếng để giúp cho mũi khoan hoạt động hiệu quả hơn. Khi máy khoan chạm tới dầu mỏ, tháp giá khoan và thiết bị khoan được dọn mang đi nơi khác và thế chỗ là một máy bơm.

KHOAN LÕI BĂNG

Băng được hình thành từ các lớp tuyết tích tụ dần dần, vì thế các lớp ở dưới thấp sẽ lâu năm hơn các lớp ở phía trên, và việc phân tích các lõi băng có thể cung cấp thông tin về các điều kiện khí hậu trong quá khứ. Các lõi băng được khoan bằng một ống rỗng, và một số lõi băng có thể sâu 3 km.

Các lớp băng tích tụ theo từng năm



Khoan ngoài khơi

Để có thể tiếp cận được các vỉa dầu bên dưới đáy biển, các công ty dầu mỏ sử dụng những giàn khoan di động chuyên dụng ngoài khơi (MODU). Khi phát hiện thấy một vỉa dầu, một số MODU có thể được biến đổi thành giàn khai thác dầu. Nhưng thường thì sau khi tìm thấy dầu mỏ, người ta sẽ thay thế một MODU bởi một giàn khai thác dầu đầu giếng lâu dài hơn.



Giàn tự nâng
Giàn tự nâng là một MODU có các chân kéo dài sâu xuống dưới gắn cố định ở đáy biển. Các chân này giúp cho giàn khoan an toàn trước chuyển động của sóng thủy triều và sóng biển.



Giàn nửa nổi nửa chìm
Các giàn khoan nửa nổi nửa chìm trên mặt biển đặt trên nóc pông tông chìm trong nước. Một số giàn loại này có thể được biến đổi thành giàn khai thác khi tìm thấy dầu mỏ.



Tàu khoan
Đây là những con tàu chuyên dụng có một giàn khoan lắp đặt trên boong tàu. Máy khoan sẽ hoạt động thông qua một lỗ thông trong thân tàu. Các tàu khoan có thể hoạt động trong vùng nước sâu.



Sà lan khoan
Sà lan khoan thực chất là một loại tàu cỡ nhỏ được lắp đặt một giàn khoan ở trên boong. Sà lan khoan chỉ phù hợp hoạt động ở những vùng biển lặng và nông.

Giàn khoan trên bờ
Các giàn khoan trên bờ có độ cao rất đa dạng, tùy thuộc vào độ sâu của giếng khoan. Một cụm xoay gắn trên giàn chính sẽ xoay mũi khoan và mũi khoan được nâng-hạ bởi một hệ thống ròng rọc chạy bằng cơ cấu tời vận hành bởi mô tơ.

Bộ phận van an toàn là một thiết bị ngăn ngừa các đợt khí hoặc dầu phun trào lên trên một cách mất kiểm soát. Bộ phận được vận hành bởi hệ thống thủy lực hoặc bằng tay này bao gồm một chuỗi các van sẽ bịt chặt ống khoan nếu sự cố xảy ra.

Mũi khoan được gắn ở cuối ống khoan, xoay nhờ cụm xoay. Có nhiều loại mũi khoan, nhưng điển hình nhất là loại gồm ba nón gắn răng cứng. Bùn được bơm tới đầu mũi khoan để làm mát và lấy đi vụn đất đá.

12,3 KM

ĐỘ SÂU CỦA HỐ KHOAN NHÂN TẠO SÂU NHẤT THẾ GIỚI – HỐ KHOAN KOLA SIÊU SÂU Ở MURMANSK, NGA

Máy vận chuyển đất

Vận chuyển đất là một khâu quan trọng trong quá trình xây dựng, bao gồm đào và vận chuyển vật liệu, tôn nền và lấp. Các loại máy vận chuyển đất vận hành dựa trên hệ thống thủy lực và các đòn bẩy.

Xi lanh thủy lực nâng hạ cần xúc dịch chuyển cần xúc tới-lui

CẦN CHỐNG

Xi lanh thủy lực quay gàu thay đổi góc nâng hạ gàu

CẦN XÚC

Cơ chế hoạt động của một máy xúc (máy đào)

Bánh xích của một máy xúc được điều khiển bởi động cơ diesel lắp trong một khoang động cơ. Động cơ này cũng cung cấp năng lượng cho một bơm thủy lực trong cùng khoang để điều khiển hệ thống thủy lực di chuyển cần và gàu của máy xúc.

Gàu có các răng ở mép để đào vào các vật liệu cứng

BUỒNG LÁI

Xi lanh thủy lực nâng hạ cần chống

GÀU

Buồng lái chứa các bộ phận điều khiển để lái máy và thao tác xúc

KHOANG ĐỘNG CƠ

MỘT MÁY ĐÀO CƠ KHÍ CÓ THỂ LÀM VIỆC BẰNG 20 NGƯỜI



Đĩa xích bị động truyền lực từ đĩa xích chủ động tới phần sau của bánh xích

Con lăn đỡ ngăn xích không bị chùng

BÁNH XÍCH

Bánh xích gồm một dải các tấm bản rộng ăn khớp nhau, giúp cho máy có thể di chuyển tốt trên các bề mặt gồ ghề hoặc nền đất yếu

Đĩa xích chủ động tạo ra lực kéo bánh xích

Bộ tăng xích thay đổi lực căng của bánh xích

Các loại máy chuyển đất

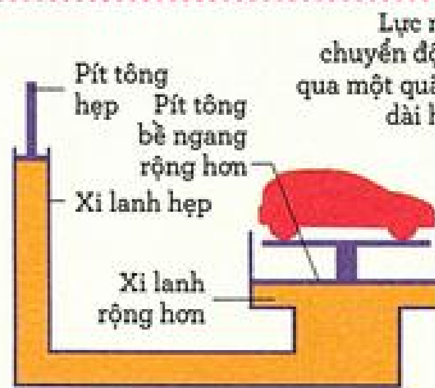
Máy đào, hay máy xúc, đào múc đất đá và vật liệu trước khi vận chuyển chúng đi nơi khác. Đây là một trong nhiều loại máy vận chuyển đất hạng nặng được sử dụng tại các công trường xây dựng. Máy ủi là một loại máy di chuyển đất đa chức năng cày ủi đất đá bằng một lưỡi ủi lớn phía trước vận hành nhờ hệ thống thủy lực. Máy lật trước là một dạng máy kéo với một gàu rộng gắn ở phía trước được sử dụng để xúc và nâng đất đá; gàu xúc được nâng lên hạ xuống nhờ hệ thống thủy lực. Máy xúc lật là máy kết hợp giữa máy lật và máy xúc.

MÁY CHUYỂN ĐẤT LỚN NHẤT THẾ GIỚI TO CỠ NÀO?

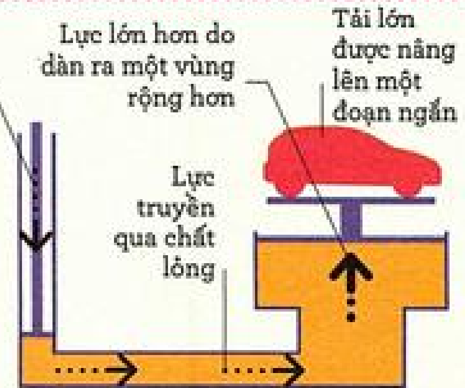
Máy xúc đào thủy lực Bucyrus RH400 là loại máy chuyển đất lớn nhất thế giới, cao tương đương với tòa nhà 3 tầng, nặng 980 tấn và có thể chứa được 45 mét khối đất đá trong một lần múc.

Hệ thống thủy lực

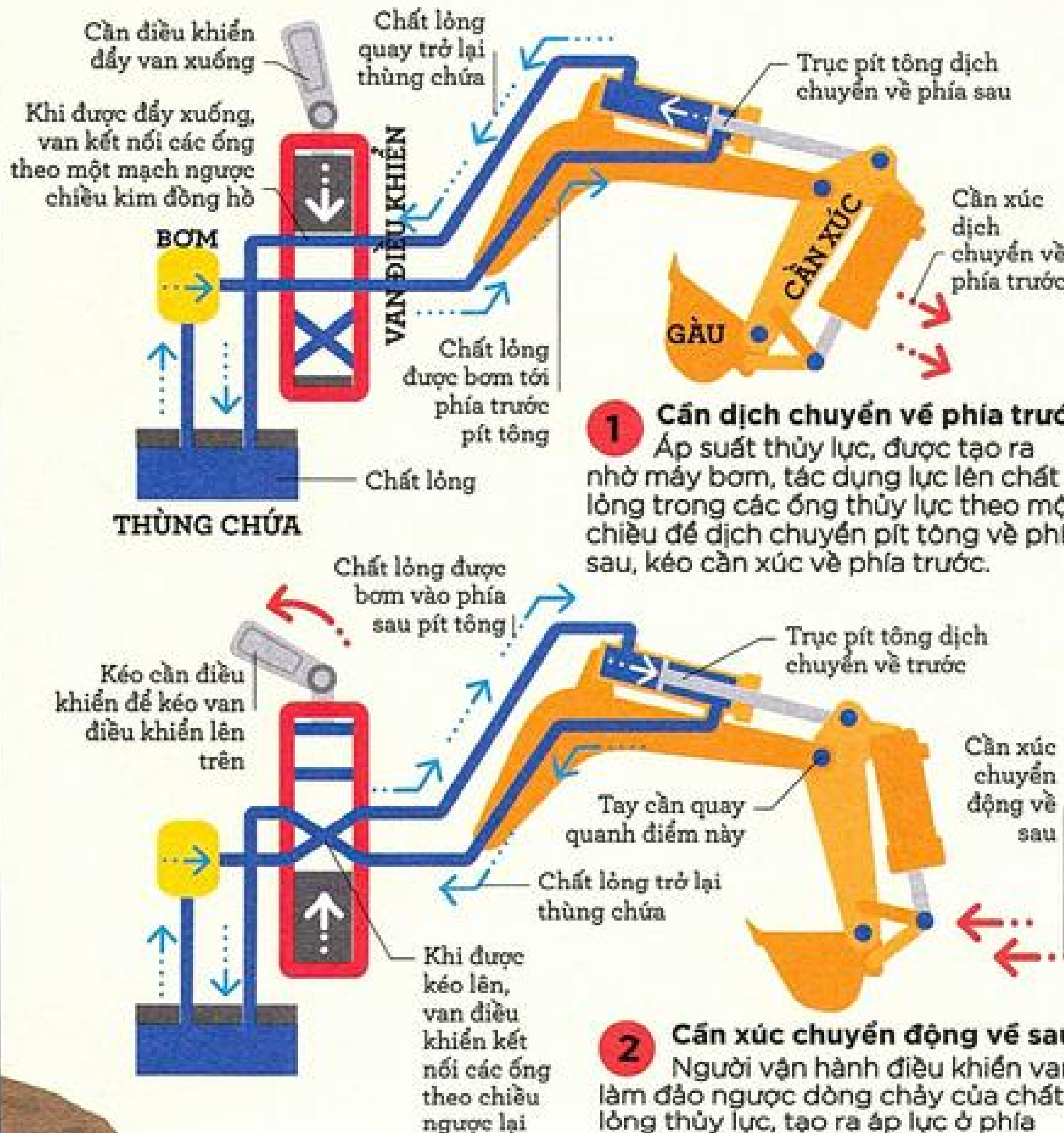
Chất lỏng không thể bị nén lại (không giống như chất khí), tức là bất kỳ lực tác động hoặc áp lực nào tác động lên một chất lỏng đều được truyền qua nó. Trong một hệ thống thủy lực đơn giản, khi áp lực tác dụng tới một đầu của chất lỏng chứa trong một đường ống kín, hay xi lanh, lực đó sẽ truyền toàn bộ tới đầu bên kia. Một lực nhỏ có thể được nhân lên gấp nhiều lần bằng cách thay đổi tỉ lệ bề rộng của một pít tông và xi lanh so với bề rộng của một pít tông và xi lanh khác.



1 Nhân bội một lực
Một lực tác dụng nhờ pít tông vào trong một xi lanh hẹp được nhân lên thành một lực lớn hơn bởi một pít tông bề ngang rộng hơn ở đầu bên kia, dù áp suất chất lỏng không đổi.



2 Lực nhân đôi, quãng đường giảm một nửa
Nếu pít tông lớn có diện tích gấp đôi pít tông nhỏ, lực tác dụng ở pít tông lớn sẽ tăng gấp đôi. Đổi lại, lực lớn hơn này chỉ có tác dụng một đoạn bằng một nửa đoạn đường của pít tông nhỏ.



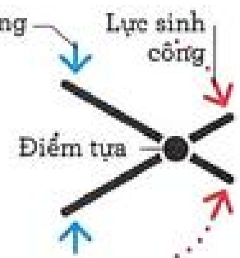
1 Cần dịch chuyển về phía trước
Áp suất thủy lực, được tạo ra nhờ máy bơm, tác dụng lực lên chất lỏng trong các ống thủy lực theo một chiều để dịch chuyển pít tông về phía sau, kéo cần xúc về phía trước.

2 Cần xúc chuyển động về sau
Người vận hành điều khiển van, làm đảo ngược dòng chảy của chất lỏng thủy lực, tạo ra áp lực ở phía bên kia của pít tông, và đẩy cần xúc di chuyển theo hướng ngược lại.

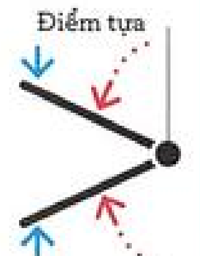
ĐÒN BẨY

Có ba loại đòn bẩy chính, được phân loại theo vị trí tương đối của lực tác động và lực sinh công so với điểm tựa. Chúng có thể được sử dụng để tăng hoặc công suất hoặc chuyển động, theo những hướng khác nhau.

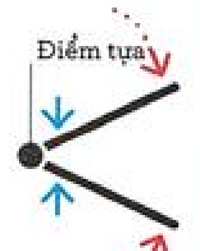
Loại thứ nhất
Lực tác động và lực sinh công nằm ở hai phía đối diện so với điểm tựa. Một ví dụ là cây kéo.



Loại thứ hai
Lực sinh công nằm ở giữa lực tác động và điểm tựa. Một ví dụ là chiếc kẹp hạt dẻ.



Loại thứ ba
Lực tác động tác dụng vào giữa điểm tựa và lực sinh công. Một ví dụ là một chiếc kẹp gắp hoặc cặp nhíp.



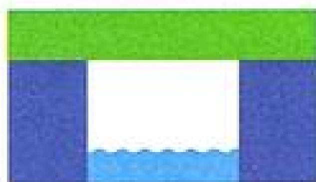
Cầu

Dù là bắc qua một khoảng cách nhỏ hay kéo dài hơn 100 km, một cây cầu cần phải chịu được và truyền được các lực căng và lực nén sinh ra từ chính trọng lượng của nó và tải trọng trên nó.

Các loại cầu

Dù các cây cầu có hình dạng và kích thước đa dạng, gần như tất cả chúng đều là biến thể từ một vài dạng cơ bản. Dạng đơn giản nhất là cầu dầm và cầu giàn. Tương tự việc đặt một tấm gỗ phẳng nối giữa hai bờ, chúng chỉ có thể được xây dựng bắc ngang qua những khoảng tương đối hẹp. Cầu vòm cũng là lựa chọn phù hợp nhất cho những khoảng hẹp, trừ phi kết nối nhiều vòm lại với nhau. Các cây cầu treo và đặc biệt là cầu treo dây võng thích hợp nhất cho việc bắc qua những khoảng rất rộng.

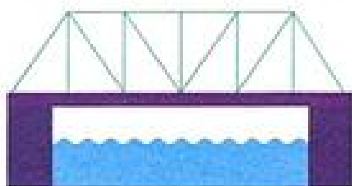
Cầu dầm
Đối với cầu dầm, các trụ ở hai đầu nâng đỡ một sàn phẳng. Sàn phẳng bao gồm các dầm, chẳng hạn như các dầm bằng thép hộp.



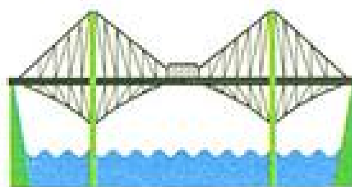
Cầu vòm
Một cấu trúc vòm được xây dựng bên dưới cầu để nâng đỡ sàn cầu, dàn trải lực nén xuống các trụ cầu.



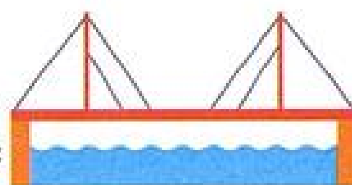
Cầu giàn
Ở cầu giàn, sàn cầu được trợ lực thêm từ một bộ khung dầm với các cột chéo góc để triệt tiêu các lực nén.



Cầu dầm hẫng
Loại cầu này kết nối hai "bập bênh" có hai đầu mút gặp nhau ở chính giữa cầu. Các đầu được neo ở cả hai phía.



Cầu treo dây văng
Sàn cầu được nâng đỡ bởi nhiều dây cáp được nối trực tiếp tới một hoặc nhiều hơn một cột tháp thẳng đứng.



Cầu treo dây võng

Trên một cây cầu treo dây văng (xem bên trái), các cáp nối trực tiếp sàn cầu với các cột tháp thẳng đứng. Trên một cây cầu treo dây võng, các cáp chính (dây võng) nối đỉnh của các cột tháp với các khối neo trên bờ ở hai đầu cầu. Sàn cầu được nâng đỡ bởi các cáp treo từ các sợi cáp chính. Đây là hệ thống cho phép xây dựng những cây cầu rất dài.

Kết cấu cầu treo dây võng
Trọng lượng của sàn cầu và bất kỳ tải trọng gánh thêm nào đều được truyền qua các cáp treo tới cáp chính, tạo ra lực căng lên cáp treo và cáp chính. Các cáp chính truyền lực tải tới các khối neo cố định và tới cột tháp, sinh ra lực nén ở các cột tháp. Cuối cùng, các cột tháp truyền lực tải xuống móng bên dưới.

Các lực căng mạnh truyền từ cáp chính tới khối neo và cột tháp

Các khối neo là điểm nối cố định kiên cố cho các cáp chính

SÀN DƯỚI

Sàn dưới mang các ray tàu

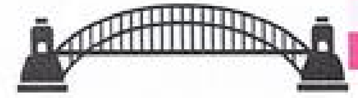
KHỐI NEO

CẤU TRÚC CÁP CHÍNH

Các sợi thép được bện lại với nhau để tăng độ chắc khỏe

Các sợi cáp chính được tạo thành từ rất nhiều các sợi thép nhỏ có ứng suất lớn được bện xoắn vào nhau. Chúng được vặn chặt thành một sợi cáp duy nhất và được bọc thêm nhiều sợi dây thép bên ngoài.

CẦU CẢNG SYDNEY CÓ THỂ DÃN NỞ CAO THÊM 18 CM TRONG NHỮNG NGÀY NẮNG NÓNG



CÁP CHÍNH

CỘT THÁP

CÁP TREO

Cột tháp chịu lực nén từ lực tải

Cáp chính truyền lực tải tác dụng lên cầu tới trụ tháp

CHÚ THÍCH
- Lực căng
- Lực nén

Cáp treo nối với cáp chính để nâng đỡ sàn cầu và truyền lực tải từ sàn cầu tới cáp chính

SÀN TRÊN

Các cáp treo chịu lực căng do tải trên hai sàn cầu

Khung chữ thập giúp truyền lực tải giữa hai cột tháp

Sàn trên nâng đỡ phương tiện đường bộ

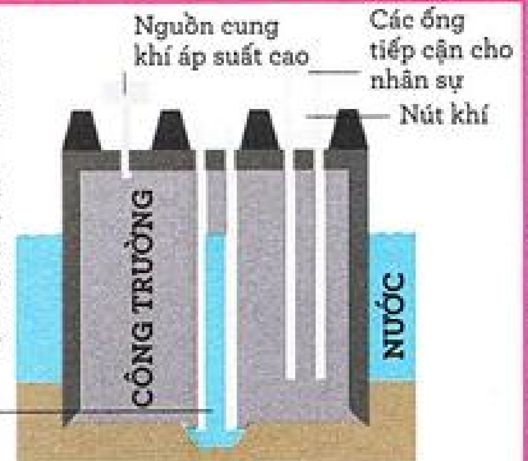
Trụ tháp nâng đỡ cầu và truyền lực tải xuống chân móng của trụ

MÓNG THÁP

Móng tháp thường được xây trên nền đá cứng chắc, truyền lực tải xuống nền

XÂY DỰNG CẦU DƯỚI NƯỚC

Nếu một trụ cầu phải đặt giữa sông, công việc xây dựng bắt đầu bằng công đoạn hạ một trụ rỗng bê tông cốt thép, gọi là giếng chìm (caisson), đóng vai trò giống như một đập tròn. Bê tông được đổ bên dưới đáy để ngăn nước rò rỉ vào từ bên dưới, và nước sẽ được bơm ra ngoài tạo ra một khoảng không gian khô ráo cho việc xây dựng.



Đường hầm

Một đường hầm về cơ bản chính là một đường ống lớn, chạy trong lòng đất hoặc đá và được gia cường để không bị đổ sụp. Xây dựng các đường hầm luôn cần đến những cỗ máy chuyên dụng.

Các đường hầm dưới nước

Người ta có thể sử dụng một cỗ máy khoan (xem hình dưới) để khoan các đường hầm ở bên dưới các vùng nước. Một ví dụ về đường hầm khoan sâu bên dưới lòng biển là Đường hầm Eo biển Anh nối liền hai nước Anh và Pháp. Tuy nhiên, thường sẽ nhanh hơn và có hiệu quả trên chi phí lớn hơn khi xây dựng các đường hầm dưới biển bằng phương pháp hạ ống chìm.

Đường hầm hạ ống chìm

Phương pháp thi công hạ ống chìm được thực hiện bằng cách tạo ra các đoạn ống của một đường hầm hoàn chỉnh trên đất liền, sau đó mang những đoạn này tới vị trí thi công, nơi chúng sẽ được hạ chìm và gắn kết với nhau.



1 Nhằm giảm thiểu nguy cơ đường hầm va chạm với tàu thuyền, người ta sẽ đào một đường hào cho đường hầm ở bên dưới đáy sông, hồ hoặc biển, sử dụng một máy xúc gắn trên một sà lan.

Tường hầm bê tông

Máy phun bê tông phụt bê tông trát tường hầm

Phòng điều khiển chứa thiết bị điều hướng, các bộ phận điều khiển máy khoan hầm, và các thiết bị giám sát tình trạng của hầm

Bộ phận chống sẽ tì đè vào tường hầm để tạo điểm neo cho các xi lanh đẩy

Băng chuyền chuyển vật liệu đào từ đầu khoan về phía sau

PHÒNG ĐIỀU KHIỂN

BĂNG CHUYỀN

BỘ PHẬN CHỐNG

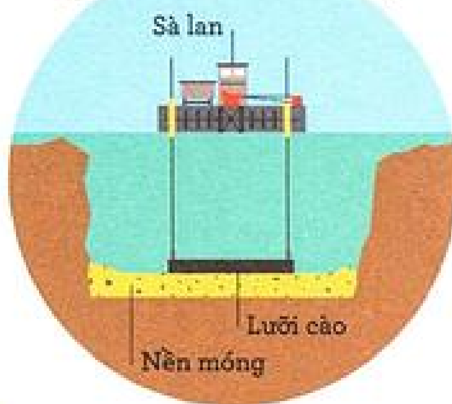
Các chân di động nâng đỡ phần sau của TBM và di chuyển về trước khi phần trước của TBM tiến lên

Các xi lanh đẩy giữ cho đầu khoan áp chặt vào bề mặt hầm

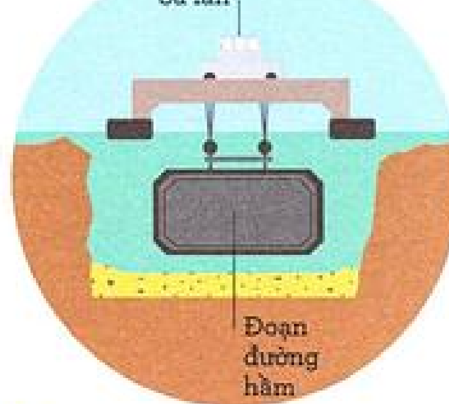
Xây dựng đường hầm

Dạng hầm đơn giản nhất là một đường hầm được đào theo phương pháp đào mở, trong đó hầm được xây dựng bằng cách đào một đường hào rồi phủ nóc nó. Hầm khoan được đào ngầm xuyên qua các lớp đất đá, thường là bằng một máy khoan hầm (TBM), hay "máy chuột chũi". Khi thi công các đường hầm dài, người ta thường khoan thêm các trục hầm bổ sung để làm các đường thoát hiểm và đường thông hơi loại bỏ các khí thải độc hại.

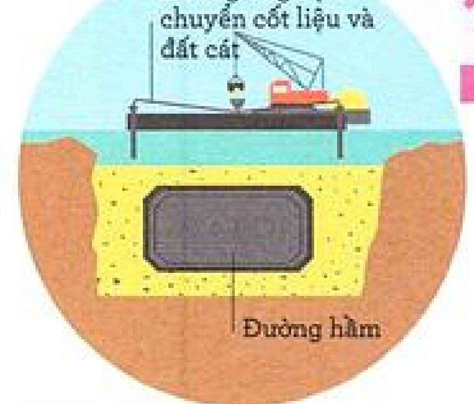




2 Đội thi công đổ sẵn dưới đáy của con hào một nền móng gồm cát và cốt liệu. Móng được dàn phẳng bằng một lưỡi cào để đảm bảo tạo ra một mặt đế bằng phẳng đều nhau cho các đoạn đường hầm.



3 Những đoạn ống bê tông đúc sẵn được vận chuyển tới vị trí cần lắp đặt và hạ thấp xuống dưới đáy. Một cần trục thủy lực sẽ kéo từng đoạn ống mới sát gần với đoạn liền kề để tạo thành một mạch kín nước.



4 Các đường ống từ sà lan đưa thêm cốt liệu và đất cát xuống dưới để phủ lên đường hầm đã hoàn thành. Trên nóc của đường hầm có thể cũng được phủ một lớp gồm các viên đá lớn để bảo vệ hầm khỏi hư hại do mỏ neo của tàu.

Khiên đào nâng đỡ thành hầm phía sau đầu khoan

Các gàu xúc vận chuyển vật liệu đào từ đầu khoan tới băng chuyền

Đầu khoan xoay

KHIÊN ĐÀO

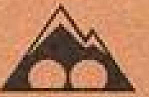
ĐẦU KHOAN

VÒNG CHỐNG

ĐĨA KHOAN CẮT

Đĩa khoan cắt bào cắt đất đá ở mặt trước khi đầu khoan xoay

Các vòng chống đặt các vòm kim loại để giữ ổn định đoạn hầm phía trước



57 KM LÀ CHIỀU DÀI CỦA **ĐƯỜNG HẦM XE LỬA DÀI NHẤT THẾ GIỚI, ĐƯỜNG HẦM GOTTHARD** GỒM HAI ĐƯỜNG HẦM ĐƠN TRONG LÒNG DÃY NÚI ALPS CỦA THỤY SĨ

Máy khoan hầm
Các máy khoan hầm có thể đào xuyên qua mọi loại đất đá, gồm cả đá cứng. Ở đầu của máy là một đĩa tròn có gắn các lưỡi cắt. Khi đĩa quay, các lưỡi cắt sẽ cắt vào trong đất đá, đất đá sẽ rơi xuống một băng chuyền và được đưa về phía đuôi của máy. Khi cỗ máy tiến về phía trước, thành hầm phía sau sẽ được gia cố bằng bê tông.

TÒA NHÀ CHỌC TRỜI XÂY BẰNG GỖ

Các loại gỗ công nghiệp mới đã giúp việc xây nên những tòa cao ốc với bộ khung bằng gỗ trở nên khả thi. Được làm từ những lớp gỗ mỏng đan chằng chéo và dán lại với nhau bằng keo chuyên dụng, loại gỗ công nghiệp này – còn được gọi là glulam – khỏe tương đương với thép. Các tòa cao ốc khung bằng gỗ đã được xây dựng gồm có tòa ký túc xá sinh viên Brock Commons cao 18 tầng ở Vancouver.



Cấu trúc của một tòa nhà chọc trời

Một tòa nhà chọc trời điển hình gồm có một bộ khung thép bao quanh một lõi bê tông ở trung tâm, lõi này chứa thang máy và nhiều hệ thống tiện ích, ví dụ như hệ thống cấp nước. Bao bọc bên ngoài bộ khung thép là một bức tường không chịu tải từ tòa nhà.

ĐÂU LÀ TÒA NHÀ CHỌC TRỜI ĐẦU TIÊN TRÊN THẾ GIỚI?

Trụ sở Bảo hiểm Nhà ở tại Chicago, được hoàn thiện năm 1885, được xem là tòa nhà chọc trời đầu tiên trên thế giới. Tòa nhà có 10 tầng và cao 42 mét.

Hệ thống pin năng lượng mặt trời tạo ra năng lượng

Vườn trên cao mang lại khoảng không gian giải trí thư dãn

Lõi trung tâm giữ ổn định cho tòa nhà, là nơi lắp đặt thang máy và các hệ thống tiện ích khác, đồng thời có cả các thang thoát hiểm

LÕI TRUNG TÂM

CỘT THÉP

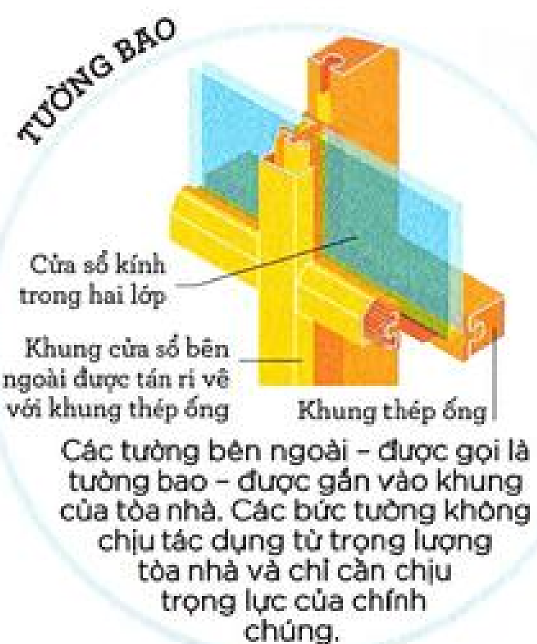
Công nghệ xanh

Để làm giảm vết carbon, các tòa nhà chọc trời đã tích hợp công nghệ xanh vào xây dựng, chẳng hạn như sử dụng các tấm pin năng lượng mặt trời hoặc tuốc bin gió để sản xuất điện, các tấm cửa sổ hai lớp kính trong giúp giảm thiểu mất nhiệt, và hệ thống thu nước mưa để cung cấp cho hệ thống toilet và tưới cho các khu vườn bên trong.

Cột thép truyền trọng lực của tòa nhà xuống nền móng

Mỗi xà thép sẽ truyền trọng lượng của sàn tới cột

Các hệ thống tiện ích cung cấp đến mỗi tầng



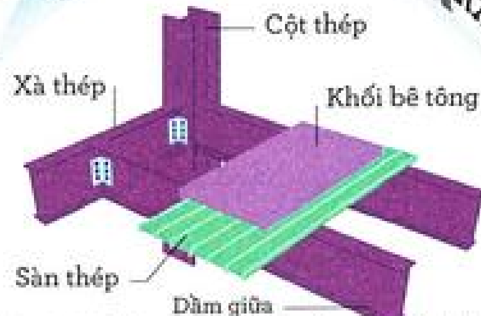
Các tường bên ngoài – được gọi là tường bao – được gắn vào khung của tòa nhà. Các bức tường không chịu tác dụng từ trọng lượng tòa nhà và chỉ cần chịu trọng lực của chính chúng.

Nhà chọc trời

Những tòa cao ốc chi phối cảnh quan ở nhiều thành phố, bởi vì chúng mang lại nhiều khoảng không gian sống mà lại chiếm ít diện tích đất. Khi công nghệ xây dựng được cải tiến, những tòa nhà chọc trời ngày càng cao đã được xây dựng, và hiện nay người ta hoàn toàn có thể thi công những tòa cao hơn 160 tầng.

Các kết cấu của nhà chọc trời

Những tòa nhà xây bằng gạch hoặc đá cần tới những bức tường dày và nặng nên không khả thi để xây những tòa nhà cao hơn 5 hoặc 6 tầng. Những tòa nhà chọc trời có thể được xây cao hơn thế nhiều bởi vì chúng có kết cấu khung và tường bằng thép nhẹ. Tuy vậy, chúng cần phải có khả năng chống chịu được những cơn gió ở trên cao sẽ làm tòa nhà đu đưa và cũng cần phải có những thang máy để vận chuyển người lên xuống hiệu quả giữa các tầng (xem tr. 100-101).



Các cột thép đứng được tạo thành từ các thanh dầm liên kết nối tiếp nhau bằng cách tán ri vê. Tại mỗi tầng, các cột được kết nối với các thanh xà ngang. Giữa các xà cũng có thêm những thanh dầm giữa để tăng cường chịu lực.

Kết cấu thượng tầng
Kết cấu thượng tầng bao gồm toàn bộ những thành phần cấu trúc nằm phía trên mặt đất. Trong khi xây dựng, thợ thi công hàn các sàn thép với các thanh xà và đổ bê tông lên sàn thép tạo thành sàn các tầng. Việc này đảm bảo rằng công trình vẫn giữ được sự ổn định trong suốt quá trình xây dựng.

THANG MÁY

TẦNG TRỆT

BÃI ĐỖ XE

HỆ THỐNG TIỆN ÍCH

TẢI

LÕI TRUNG TÂM

Kết cấu hạ tầng
Kết cấu bên dưới sẽ chịu sức nặng của toàn bộ tòa nhà và truyền trọng lực ấy xuống nền đá trong lòng đất. Nếu nền đá gần với bề mặt, các cột bê tông chịu lực hoặc bê tông cốt thép của tòa nhà sẽ được đặt vào trong các lỗ được khoan vào trong nền đá. Còn nếu không, các cọc chống đỡ sẽ được đóng xuống nền đá.

Nền móng giúp dàn đều sức nặng của tòa nhà lên một vùng rộng lớn và cũng giúp truyền sức nặng lên các cọc

NỀN MÓNG

CỌC

Hệ thống cọc chống đỡ ổn định cho tòa nhà và truyền sức nặng của tòa nhà xuống nền đá



CHÚ THÍCH
- Hệ thống sưởi và làm mát
- Hệ thống điện
- Hệ thống nước
- Hệ thống nước thải

Thang máy

Thang máy vận dụng các mô tơ, vật đối trọng, và những sợi dây cáp chắc khỏe để nâng-hạ một cabin chở người hoặc hàng hóa. Vào thế kỷ 19, việc phát minh ra thang máy an toàn và các tòa nhà kết cấu khung thép đã khiến cho việc xây dựng các tòa nhà chọc trời trở nên khả thi (xem tr. 98-99).

Cơ chế hoạt động của thang máy

Hầu hết các thang máy được nâng lên và hạ xuống bằng những sợi cáp kéo kim loại vắt qua một puli gọi là puli kéo (puli chủ động). Puli kéo kết nối với một mô tơ điện cung cấp năng lượng cho thang. Ở một đầu của dây cáp là một cabin và ở đầu bên kia là một đối trọng. Cabin chạy dọc theo một ray dẫn hướng, ray này ngăn không cho thang lắc lư sang hai bên. Trong một tình huống khẩn cấp, phanh an toàn sẽ bóp chặt vào ray dẫn hướng buộc thang máy dừng lại. Hệ thống điều khiển và hệ thống điện thường được gắn trong một buồng máy bên trên trần của giếng thang.

HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

Hệ thống điều khiển khởi động, dừng và điều hướng quay của mô tơ

MÔ TƠ

Mô tơ có thể thay đổi hướng để nâng hoặc hạ cabin

Puli đổi hướng đảm bảo rằng cáp nối với vật đối trọng luôn trên trục thẳng

PULI ĐỔI HƯỚNG

Puli kéo giữ cáp kéo chuyển động khi puli quay

PULI KÉO

BỘ KHỐNG CHẾ VƯỢT TỐC

CÁP KÉO

RAY DẪN HƯỚNG

CABIN

Cáp của bộ khống chế vượt tốc được nối với cabin

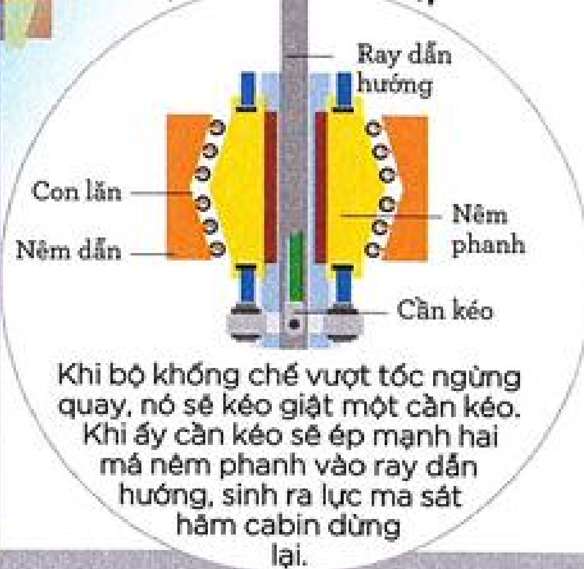
Cáp kéo nâng và hạ cabin

Hệ thống an toàn

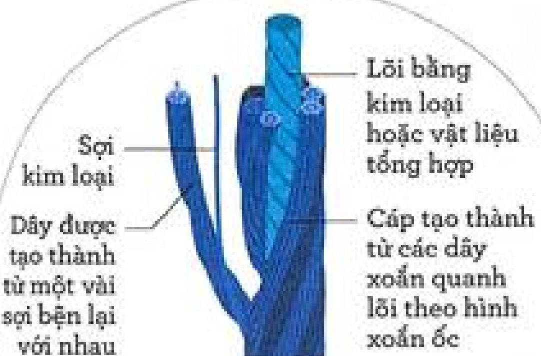
Mọi thang máy đều có các thiết bị đảm bảo an toàn, tức là cabin gần như không thể rơi tự do trong giếng thang. Những thiết bị an toàn này bao gồm nhiều sợi cáp, mỗi cáp trong số đó đều có thể tự chịu được trọng lượng cabin có tải trọng, cùng với bộ điều khiển tốc độ và phanh an toàn.



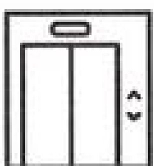
Bộ khống chế vượt tốc giới hạn tốc độ của cabin. Nếu dây cáp của bộ khống chế vượt tốc di chuyển quá nhanh, ngàm thắng cơ sẽ ăn khớp vào bánh răng, ngăn không cho bộ khống chế vượt tốc xoay tiếp, kích hoạt các phanh an toàn.



Khi bộ khống chế vượt tốc ngừng quay, nó sẽ kéo giật một cần kéo. Khi ấy cần kéo sẽ ép mạnh hai má nêm phanh vào ray dẫn hướng, sinh ra lực ma sát hãm cabin dừng lại.



CÁC THANG MÁY LÀ DẠNG PHƯƠNG TIỆN DI CHUYỂN AN TOÀN NHẤT VÀ AN TOÀN HƠN THANG BỘ 50 LẦN



Cửa an toàn
Các thang máy đều có cửa trong và cửa ngoài. Cửa trong là một phần của cabin, còn cửa ngoài là một phần của giếng thang. Cabin có một cơ chế giúp mở khóa cửa ngoài và kéo chúng về hai bên. Theo cách này, cửa ngoài thang máy ở từng tầng chỉ mở nếu có cabin ở tầng đó.

Các cảm biến trên ray dẫn hướng phát hiện cabin có tuyệt đối thẳng với sàn hay không

Tải định mức
Tất cả các thang máy đều có tải định mức, khác nhau tùy theo kích thước của thang và máy móc của nó. Nếu cảm biến của thang máy phát hiện sự quá tải, nó sẽ ngăn các cửa không đóng lại. Thang máy chở hàng hóa được thiết kế có thể chở nặng hơn các thang máy chở người.

Đối trọng làm giảm năng lượng cần thiết để nâng cabin

ĐỐI TRỌNG

Bộ giảm chấn an toàn làm giảm xung chấn của cabin hoặc vật đối trọng nếu các hệ thống an toàn khác không hoạt động

BỘ GIẢM CHẤN AN TOÀN

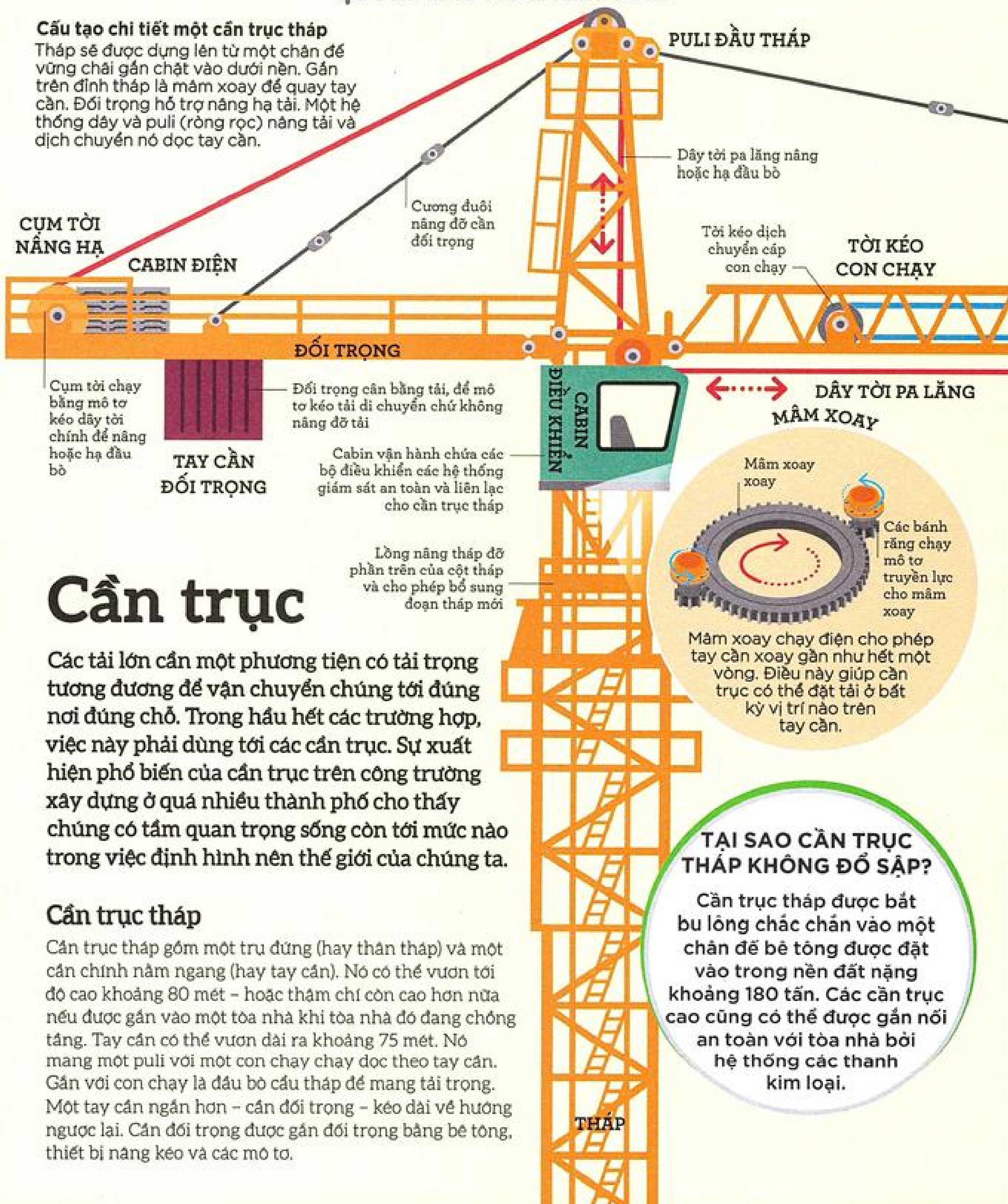
MỘT THANG MÁY CÓ THỂ DI CHUYỂN NHANH ĐẾN MỨC NÀO?

Thang máy nhanh nhất có thể di chuyển lên tới tốc độ 20,5 m/s. Hầu hết các thang máy đều có tốc độ đi xuống tối đa khoảng 10 m/s.

LẬP TRÌNH CHO THANG MÁY

Máy tính điều khiển các thang máy được lập trình để thang máy có thể vận hành ở hiệu suất cao nhất. Thông thường, cabin đang đi lên sẽ không đáp ứng lệnh "đi xuống" cho đến khi thực thi hết toàn bộ các lệnh "đi lên", và ngược lại. Các hệ thống lập trình tiên tiến tính đến cả những tình huống người chờ thang máy đông đúc và sẽ điều hướng thang máy theo yêu cầu.





Cấu tạo chi tiết một cần trục tháp

Tháp sẽ được dựng lên từ một chân đế vững chãi gắn chặt vào dưới nền. Gắn trên đỉnh tháp là mâm xoay để quay tay cần. Đối trọng hỗ trợ nâng hạ tải. Một hệ thống dây và puli (ròng rọc) nâng tải và dịch chuyển nó dọc tay cần.

Cần trục

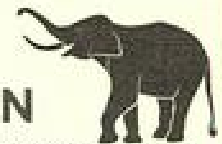
Các tải lớn cần một phương tiện có tải trọng tương đương để vận chuyển chúng tới đúng nơi đúng chỗ. Trong hầu hết các trường hợp, việc này phải dùng tới các cần trục. Sự xuất hiện phổ biến của cần trục trên công trường xây dựng ở quá nhiều thành phố cho thấy chúng có tầm quan trọng sống còn tới mức nào trong việc định hình nên thế giới của chúng ta.

Cần trục tháp

Cần trục tháp gồm một trụ đứng (hay thân tháp) và một cần chính nằm ngang (hay tay cần). Nó có thể vươn tới độ cao khoảng 80 mét – hoặc thậm chí còn cao hơn nữa nếu được gắn vào một tòa nhà khi tòa nhà đó đang chồng tầng. Tay cần có thể vươn dài ra khoảng 75 mét. Nó mang một puli với một con chạy chạy dọc theo tay cần. Gắn với con chạy là đầu bò cẩu tháp để mang tải trọng. Một tay cần ngắn hơn – cần đối trọng – kéo dài về hướng ngược lại. Cần đối trọng được gắn đối trọng bằng bê tông, thiết bị nâng kéo và các mô tơ.

TẠI SAO CẦN TRỤC THÁP KHÔNG ĐỔ SẬP?

Cần trục tháp được bắt bu lông chắc chắn vào một chân đế bê tông được đặt vào trong nền đất nặng khoảng 180 tấn. Các cần trục cao cũng có thể được gắn nối an toàn với tòa nhà bởi hệ thống các thanh kim loại.



MỘT VÀI CẦN TRỤC CHUYÊN DỤNG CÓ THỂ NÂNG ĐƯỢC 1.600 TẤN - GẦN BẰNG TRỌNG LƯỢNG CỦA 400 CON VOI

Cương trước trợ lực cho tay cần

Cáp kéo con chạy nhờ tời kéo

Puli cáp kéo con chạy

CÁP KÉO CON CHẠY

TAY CẦN

Puli đầu cần

Đầu bò có puli dẫn hướng cho dây tời pa lăng

ĐẦU BÒ

Móc khớp khuyên có thể xoay trong đầu bò

Tải

CON CHẠY

Cáp kéo con chạy

Dây tời pa lăng

Puli

Con chạy di chuyển trên cáp kéo tới lui dọc theo tay cần. Con chạy giữ đầu bò, đầu bò có thể nâng lên và hạ xuống nhờ dây tời pa lăng.

Các loại cần trục

Hầu hết các loại cần trục trên mặt đất thuộc một trong bốn dạng chính: cần trục tháp, gồm cả cần trục quay; cần trục treo, ví dụ cần trục giàn; cần trục tháp cánh buồm; và cần trục tự hành, thường sử dụng hệ thống thủy lực để nâng tải.



Cần trục tự hành

Cần trục tự hành được lắp đặt trên một khung gầm với tay cần lắp trên một kết cấu quay. Cần trục hoạt động nhờ hệ thống thủy lực.



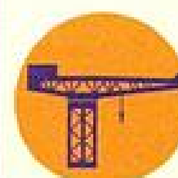
Cần trục tháp cánh buồm

Ở cần trục này, móc luôn ở độ cao cố định trong khi tay cần di chuyển lên xuống để đưa đầu bò vào trong hoặc ra ngoài.



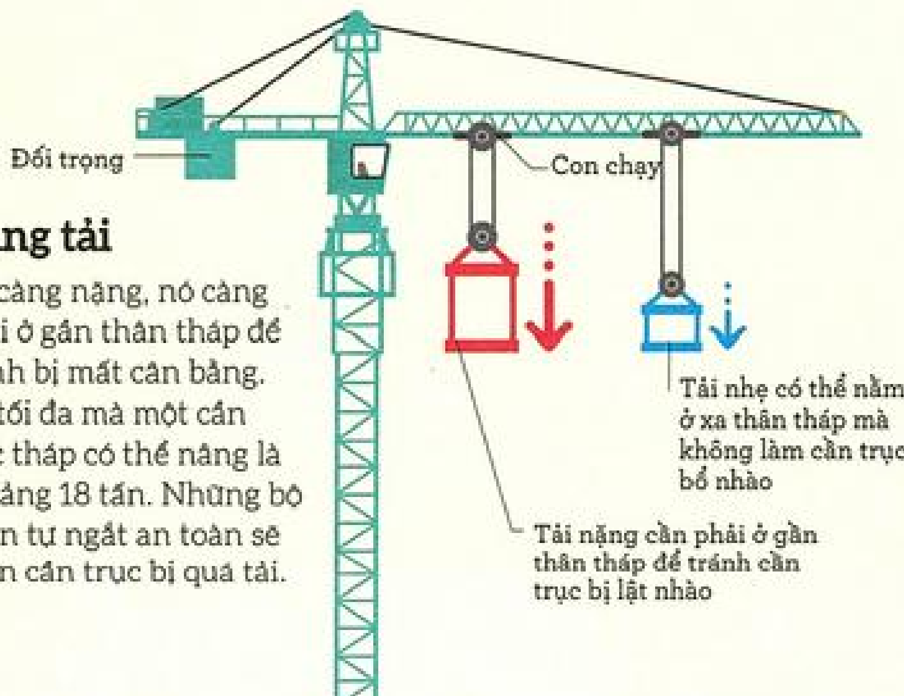
Cần trục giàn

Loại cần trục này nằm trên một giàn cố định phía trên một vật hoặc một công xưởng. Cần trục giàn thường được sử dụng trong các xưởng đóng tàu hoặc các bãi công ten nơ.



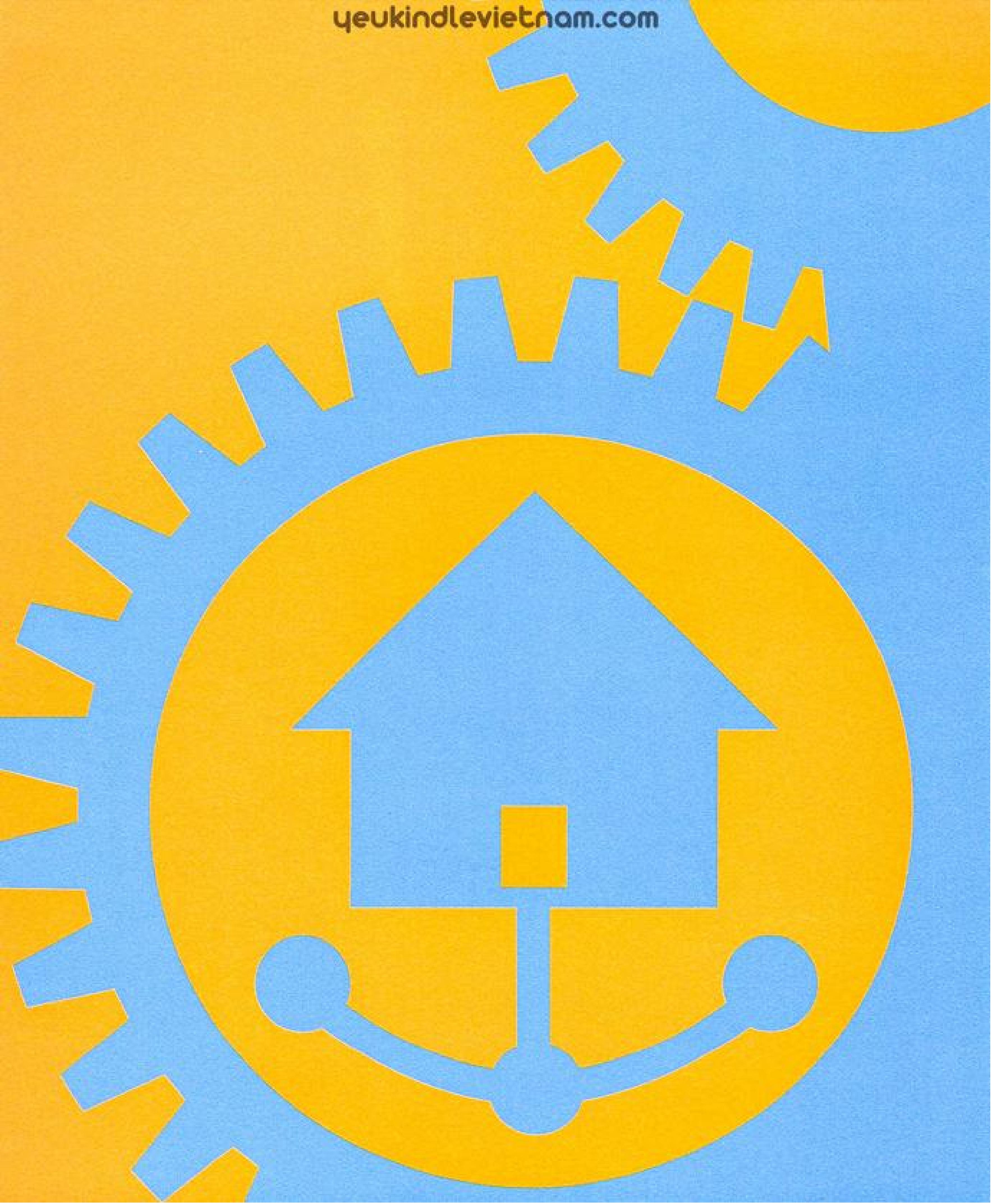
Cần trục quay

Cần trục quay (hay cần trục cánh) là loại cần trục đời đầu và cấp thấp của cần trục tháp. Chúng có một tháp bằng thép với một tay cần đối cân bằng có thể xoay.

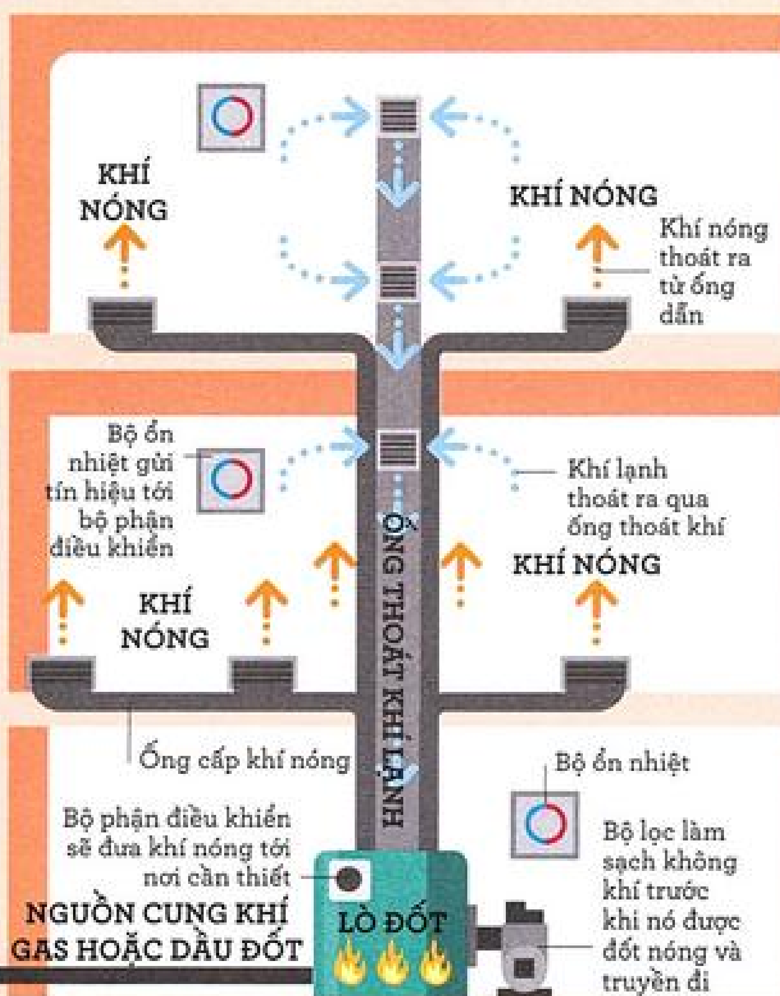


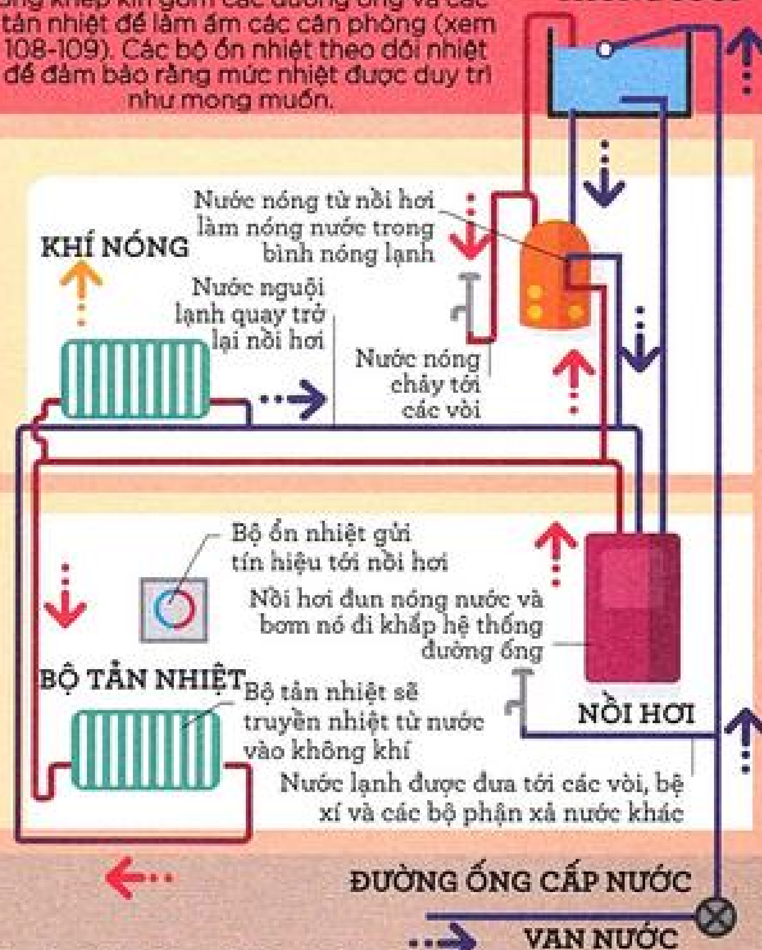
Nâng tải

Tải càng nặng, nó càng phải ở gần thân tháp để tránh bị mất cân bằng. Tải tối đa mà một cần trục tháp có thể nâng là khoảng 18 tấn. Những bộ phận tự ngắt an toàn sẽ ngăn cần trục bị quá tải.



CÔNG NGHỆ DÂN DỤNG





Các hệ thống tiện ích trong nhà

Hầu hết các tiện ích đều có một nguồn cung cấp ở bên ngoài hoặc mạng lưới cung cấp, chẳng hạn như đường ống vận chuyển khí tự nhiên hoặc nước, dẫn các chất này vào và sau đó phân phối đi khắp nhà. Các hệ thống này luôn luôn có thể được ngắt hoặc ngưng kết nối dễ dàng trong những trường hợp xảy ra sự cố hoặc khi nhà không có người ở.

Tiện ích gia đình

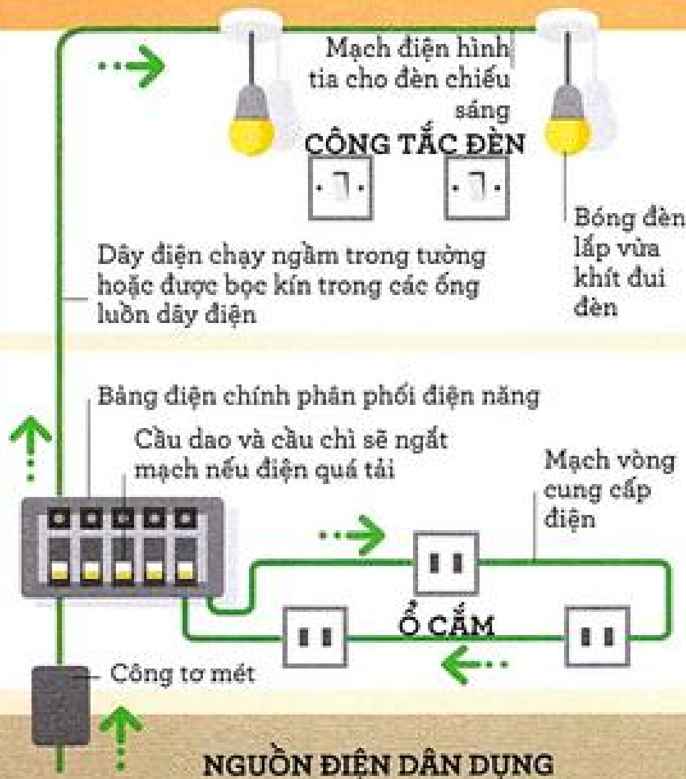
Các tiện ích gồm có hệ thống điện, hệ thống sưởi, hệ thống nước và hệ thống thông tin liên lạc phục vụ đến từng hộ gia đình. Chúng thường được cung cấp bởi các công ty bên ngoài, dù một số ngôi nhà có thể có nguồn cung cấp nước hoặc hệ thống sưởi độc lập, chẳng hạn như lửa sưởi đốt bằng củi.

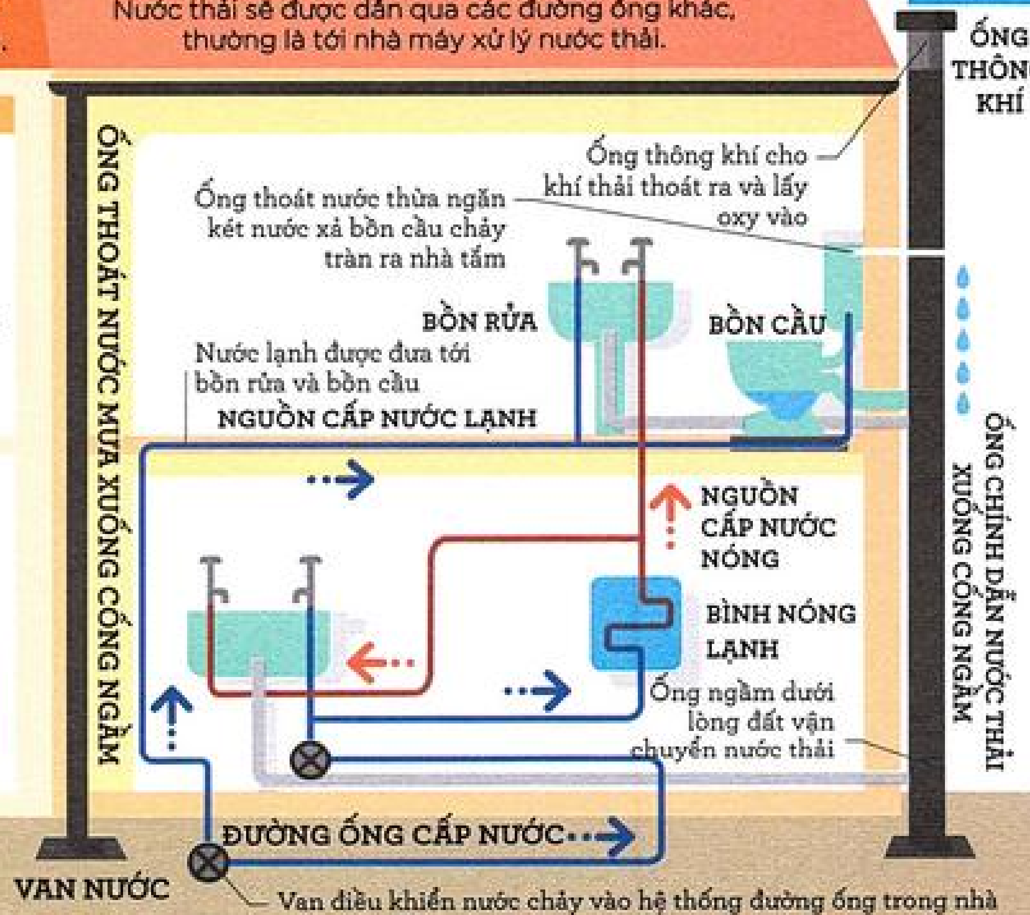
Hệ thống điện

Điện năng đi qua công tơ mét và truyền khắp căn nhà qua một bảng điện chính. Các loại ổ cắm và nguồn những thiết bị điện khác chủ yếu được lắp đặt trong các mạch vòng với cả hai đầu của mạch kết nối với bảng điện chính. Các mạch hình tia, thường được dùng cho đèn chiếu sáng, thì rẽ nhánh ra từ một điểm trung tâm.

Hệ thống cấp nước

Một đường ống từ mạng lưới cung cấp mang theo nước sạch với áp suất cao tới hộ gia đình, tại đây nước có thể được đưa đến trữ trong bồn chứa hoặc bể chứa hoặc dẫn tới ngay đầu vòi để dùng khi cần. Nước thải sẽ được dẫn qua các đường ống khác, thường là tới nhà máy xử lý nước thải.





CHÚ THÍCH
Khí nóng — Nước ấm — Dòng điện
Khí lạnh — Nước lạnh

LÀM SAO CHÚNG TA LẠI CÓ THỂ NGỬI THẤY ĐƯỢC KHÍ TỰ NHIÊN KHÔNG MÙI?

Khí methan và propan không có mùi. Các nhà cung cấp đã bổ sung một loại chất mùi chẳng hạn như ethyl mercaptan, có mùi trứng thối, để ta có thể phát hiện được khí gas rò rỉ bằng cách ngửi.

CẦU DAO ĐIỆN TỪ

Những công tắc an toàn này bảo vệ các thiết bị điện khi mạch điện quá tải. Dòng điện chạy qua cầu dao và hai đầu nối tiếp xúc của nó, tạo thành mạch kín. Nếu dòng điện quá tải, một nam châm điện từ sẽ hút một cần kim loại về phía nó, tách rời các đầu tiếp xúc và làm đoản mạch.



Hệ thống sưởi

Hệ thống sưởi là một trong những hệ thống tiêu hao năng lượng chính trong hầu như mọi ngôi nhà. Phụ thuộc vào vị trí của ngôi nhà và những tiện ích có sẵn trong đó, mà nhiều thiết bị khác nhau – từ quạt sưởi điện hay máy sưởi cho tới cả hệ thống sưởi trung tâm – được sử dụng để làm ấm nhà.

3 Nước được đun nóng
Nhiệt truyền tới nước lạnh đang chảy qua các đường ống chạy quanh bộ trao đổi nhiệt.

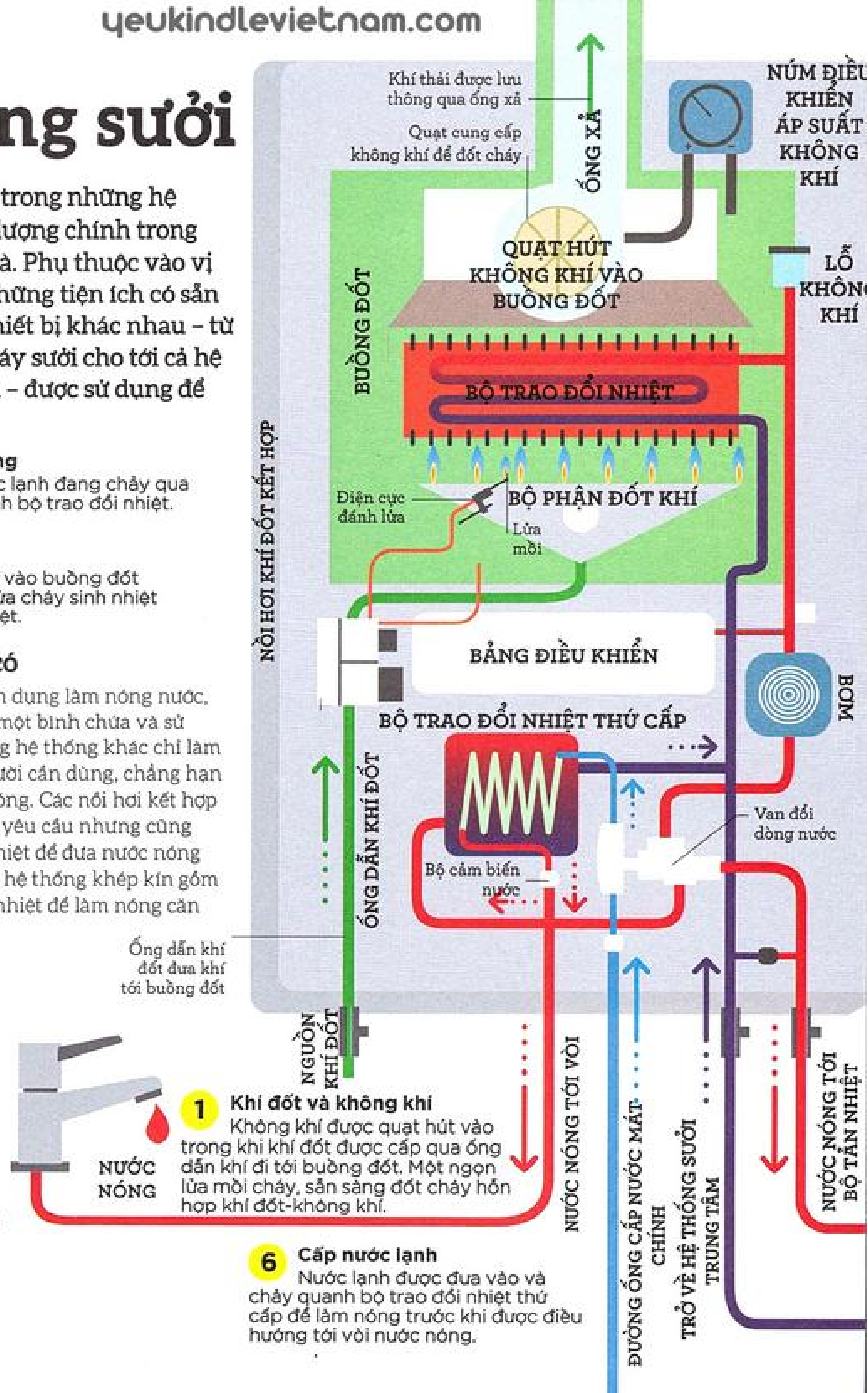
2 Quá trình đốt cháy
Khí đốt và không khí vào buồng đốt và được mồi cháy. Ngọn lửa cháy sinh nhiệt làm nóng ống trao đổi nhiệt.

Nước nóng cần là có

Một vài hệ thống sưởi dân dụng làm nóng nước, trữ nước nóng sẵn trong một bình chứa và sử dụng khi cần thiết. Những hệ thống khác chỉ làm nóng nước mát khi có người cần dùng, chẳng hạn bằng cách bật vòi nước nóng. Các nồi hơi kết hợp cung cấp nước nóng theo yêu cầu nhưng cũng sử dụng hai bộ trao đổi nhiệt để đưa nước nóng chảy tuần hoàn theo một hệ thống khép kín gồm các đường ống và bộ tản nhiệt để làm nóng căn nhà từ trung tâm.

7 Nước nóng tới vòi
Nước nóng chảy ra từ vòi. Khi vòi tắt, van chuyển hướng sẽ đóng lại để hệ thống sưởi trung tâm tiếp tục hoạt động.

5 Vòi nước nóng bật
Mở vòi nước nóng sẽ khiến van đổi dòng nước của nồi hơi đẩy một phần nước nóng tới bộ trao đổi nhiệt thứ cấp.

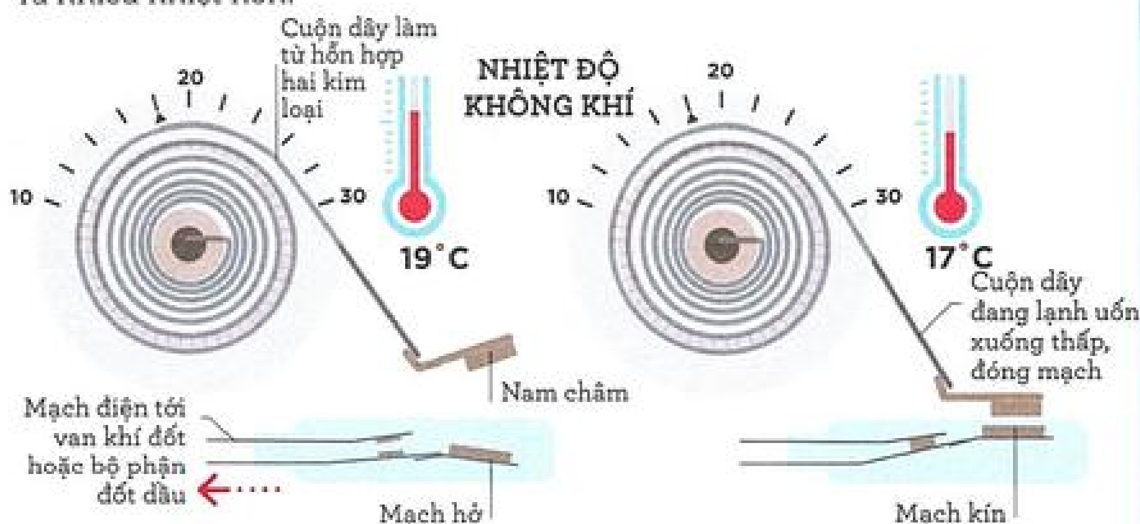


1 Khí đốt và không khí
Không khí được quạt hút vào trong khi khí đốt được cấp qua ống dẫn khí đi tới buồng đốt. Một ngọn lửa mồi cháy, sẵn sàng đốt cháy hỗn hợp khí đốt-không khí.

6 Cấp nước lạnh
Nước lạnh được đưa vào và chảy quanh bộ trao đổi nhiệt thứ cấp để làm nóng trước khi được điều hướng tới vòi nước nóng.

Bộ ổn nhiệt

Được dùng để duy trì nhiệt độ ổn định trong một căn nhà, bộ ổn nhiệt có thể được điều chỉnh để phù hợp cho một căn phòng hoặc toàn bộ căn nhà. Khi nhiệt độ hạ thấp xuống dưới ngưỡng nhiệt được người dùng cài đặt, bộ ổn nhiệt sẽ đóng một mạch để gửi đi tín hiệu chỉ dẫn nồi hơi đốt nóng và sinh ra nhiều nhiệt hơn.

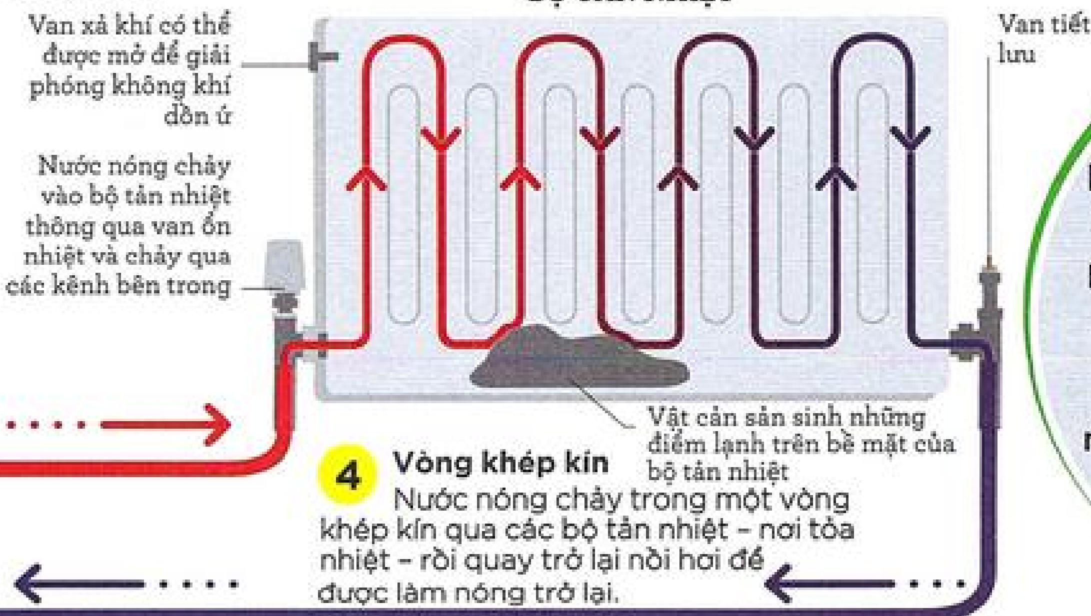


1 Đủ ấm
Khi nhiệt độ lớn hơn mức nhiệt được cài đặt (18°C trong ví dụ này), cuộn kim loại được làm nóng và duỗi ra, kéo nam châm rời khỏi chỗ tiếp xúc và gây đoản mạch. Nồi hơi ngừng đốt.

2 Lạnh hơn mức mong muốn
Khi hạ nhiệt, cuộn kim loại uốn cong xuống và nam châm di chuyển hướng tới vị trí tiếp xúc. Hai đầu tiếp xúc gặp nhau và đóng mạch điện, khi ấy một tín hiệu sẽ được gửi tới nồi hơi để nồi hơi đốt cháy nhiên liệu và làm nóng nước.

Hệ thống sưởi trung tâm

Nước nóng được bơm từ nồi hơi qua các đường ống hoặc các kênh bên trong bộ tản nhiệt, làm nóng các tấm tản nhiệt bên ngoài, nhiệt sẽ truyền ra làm ấm không khí xung quanh. Van tiết lưu điều chỉnh tốc độ dòng nước chảy qua bộ tản nhiệt – dòng chảy chậm hơn sẽ khiến bộ tản nhiệt nóng hơn.



4 Vòng khép kín
Nước nóng chảy trong một vòng khép kín qua các bộ tản nhiệt – nơi tỏa nhiệt – rồi quay trở lại nồi hơi để được làm nóng trở lại.

HỆ THỐNG SƯỞI SÀN

Có hai dạng hệ thống sưởi sàn chính. Hệ thống ướt sử dụng mạng lưới các đường ống hay ống dẫn mang theo nước được đun nóng. Hệ thống khô dùng các cuộn dây được đốt nóng nhờ điện. Cả hai hệ thống này rất tốn chi phí lắp đặt và vận hành nhưng chúng có thể bức xạ nhiệt qua sàn nhà để làm ấm toàn bộ căn phòng đều hơn và không tạo ra các vị trí lạnh cục bộ.



HỆ THỐNG SƯỞI SÀN NHỜ NƯỚC (ƯỚT)

CHỈNH BỘ ỔN NHIỆT LÊN MỨC CAO CÓ LÀM NÓNG CĂN NHÀ NHANH HƠN?

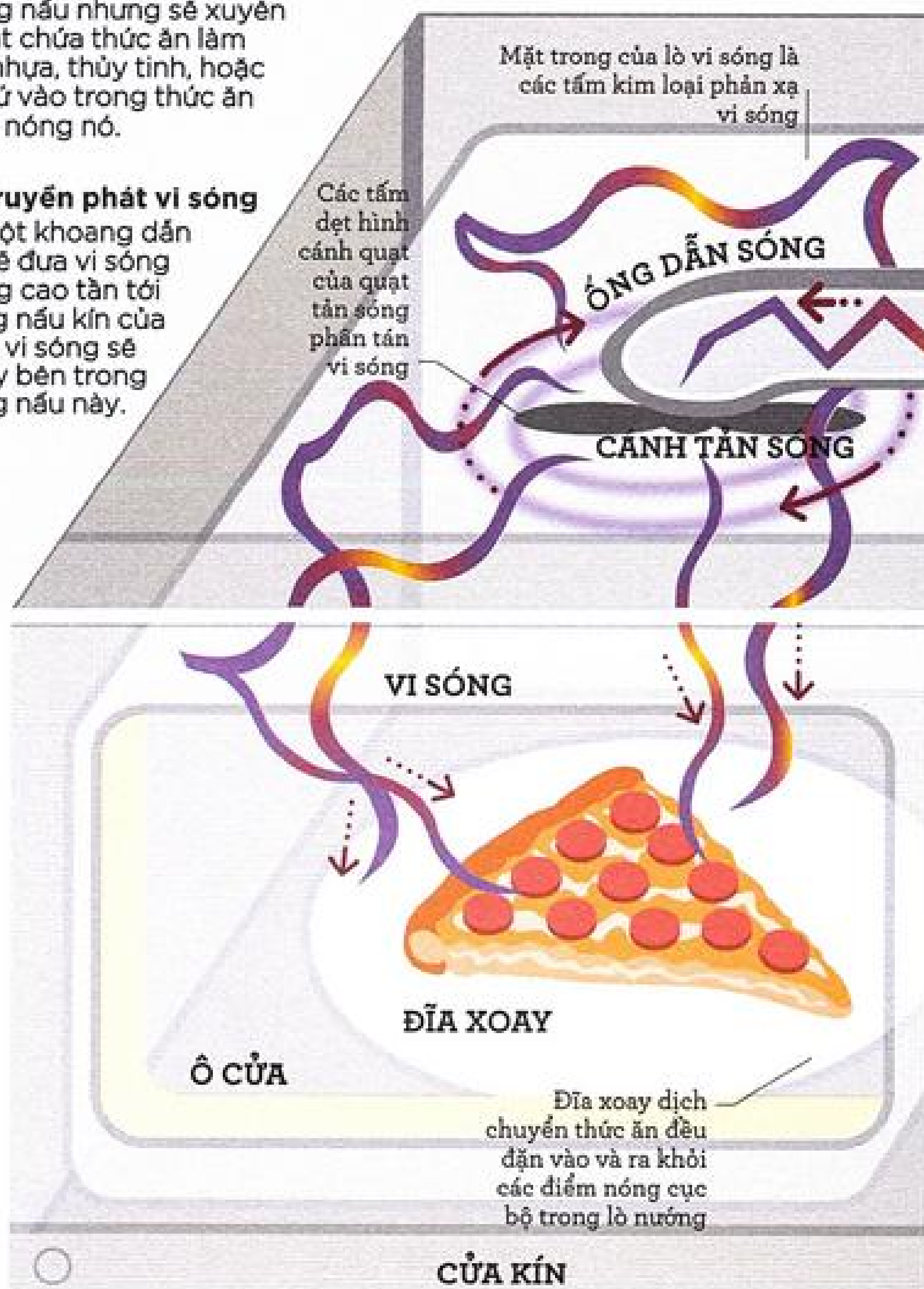
Không. Khi bộ ổn nhiệt được cài đặt, nồi hơi sẽ chạy hết công suất cho đến khi căn nhà đạt tới nhiệt độ mong muốn. Nó sẽ không vận hành nhanh hơn để đạt tới nhiệt độ cao hơn.

TẠI SAO TA CẦN CHỌC THỦNG MÀNG BỌC KHI HÂM NÓNG ĐỒ ĂN SẴN?

Khi lò vi sóng gia nhiệt cho các phân tử nước trong thức ăn, chúng sẽ dãn nở và hóa hơi. Đâm thủng màng bọc cho phép hơi nước thoát ra khỏi khay đựng, nếu không nó sẽ phát nổ.

4 Hâm nóng đồ ăn
Các vi sóng phản xạ từ mặt kim loại bên trong khoang nấu nhưng sẽ xuyên qua vật chứa thức ăn làm bằng nhựa, thủy tinh, hoặc gốm sứ vào trong thức ăn và làm nóng nó.

3 Truyền phát vi sóng
Một khoang dẫn sóng sẽ đưa vi sóng từ bóng cao tần tới khoang nấu kín của lò. Các vi sóng sẽ bật nẩy bên trong khoang nấu này.



Cơ chế hoạt động của lò vi sóng

Một lò vi sóng gia dụng tiêu thụ điện dân dụng để cấp năng lượng cho một bóng cao tần. Bộ phận này ứng dụng tương tác giữa điện trường và từ trường để tạo ra các vi sóng, vi sóng sẽ dao động và đảo cực điện trường vài tỉ lần mỗi giây. Các vi sóng được truyền trực tiếp vào khoang nấu của lò vi sóng – một khoang kim loại kín – nơi chúng phản xạ vòng quanh, va đập và kích thích các phân tử trong thức ăn, kết quả là thức ăn nóng lên.

2 Quá trình tạo vi sóng
Bóng cao tần tạo ra các vi sóng dao động ở tần số khoảng 2,45 GHz (khoảng 2,45 tỉ lần mỗi giây).

1 Bảng điều khiển
Người dùng cài đặt mức năng lượng và thời gian, thường sử dụng một bảng điều khiển chạm cảm ứng. Các công tắc an toàn bên trong cửa lò sẽ ngắt nguồn điện nếu cửa mở ra trong khi lò đang hoạt động.

Lò vi sóng



CHIẾC LÒ VI SÓNG THƯƠNG MẠI ĐẦU TIÊN CAO TỚI 1,7 MÉT

Các sóng vi ba (vi sóng) là một dạng năng lượng nằm giữa sóng vô tuyến và sóng hồng ngoại (xem tr. 136-137) trên dải phổ điện từ. Chúng truyền qua nhiều loại vật liệu, nhưng không phải tất cả, và có thể đi vào thức ăn để khuấy động phân tử nước và chất béo, sinh ra nhiệt khiến thức ăn chín đều và nhanh hơn so với khi dùng một lò nướng thông thường.



QUẠT LÀM MÁT

Cánh quạt làm mát hút không khí từ phía sau vào để làm mát bóng cao tần

Các vi sóng truyền tới khoang nấu

BÓNG CAO TẦN

Tụ điện điều chỉnh đều dao động điện

TỤ ĐIỆN

BỘ BIẾN ÁP

2:00

BẢNG ĐIỀU KHIỂN

NGUỒN ĐIỆN

BÓNG CAO TẦN

Một cathode được nung nóng sẽ phát xạ các electron hướng tới anode. Dòng electron sẽ bị làm lệch hướng bởi điện trường sinh ra từ một nam châm cực mạnh, khiến các khoang nhỏ trong anode cộng hưởng và phát xạ vi sóng.

NAM CHÂM

Râu ăng ten phát xạ vi sóng

CÁC TẤM LÀM MÁT

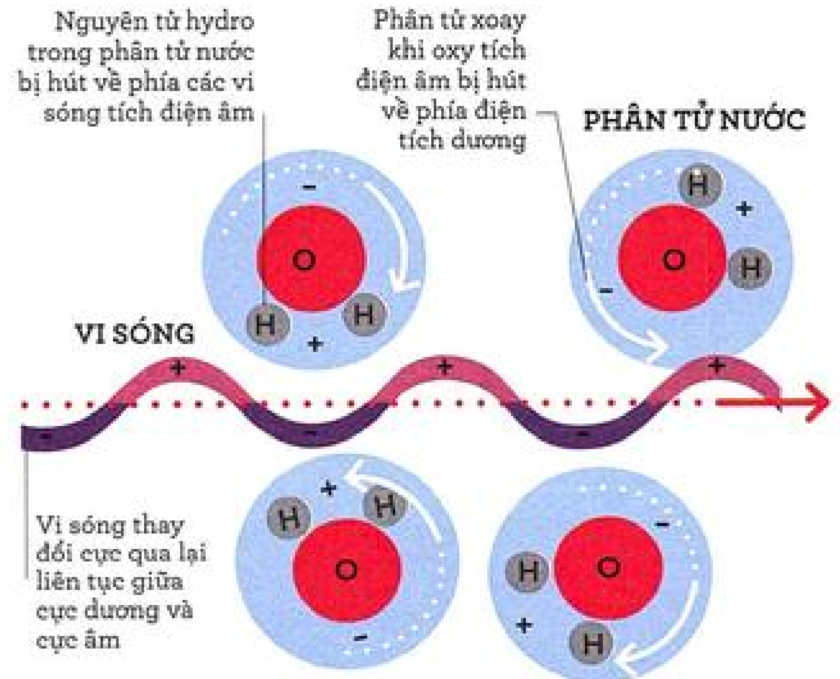
Anode hình vòng bao quanh cathode

Các khoang cộng hưởng giải phóng vi sóng

Cathode giải phóng các electron hướng tới anode

Các phân tử chuyển động

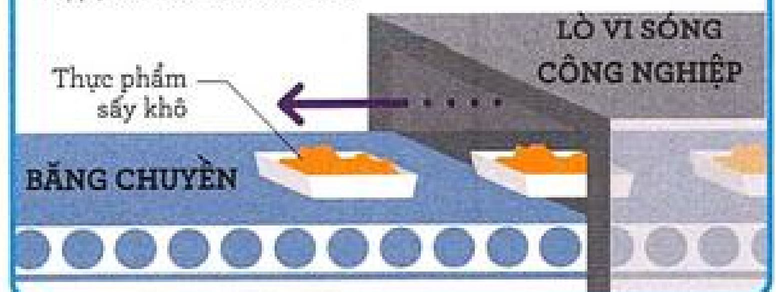
Các phân tử nước chứa một nguyên tử oxy mang điện tích âm kết hợp với hai nguyên tử hydro tích điện dương. Các phân tử sẽ quay để sắp thẳng hàng với cực của điện trường trong lò vi sóng. Điện trường này sẽ biến đổi cực của nó hàng tỉ lần mỗi giây, khiến các phân tử không ngừng lật tới lật lui.



Sinh nhiệt
Vì các phân tử nước xoay tới xoay lui để "đồng điệu" với trường điện từ đang thay đổi, chúng va chạm cọ xát lẫn nhau, sinh nhiệt nhờ ma sát.

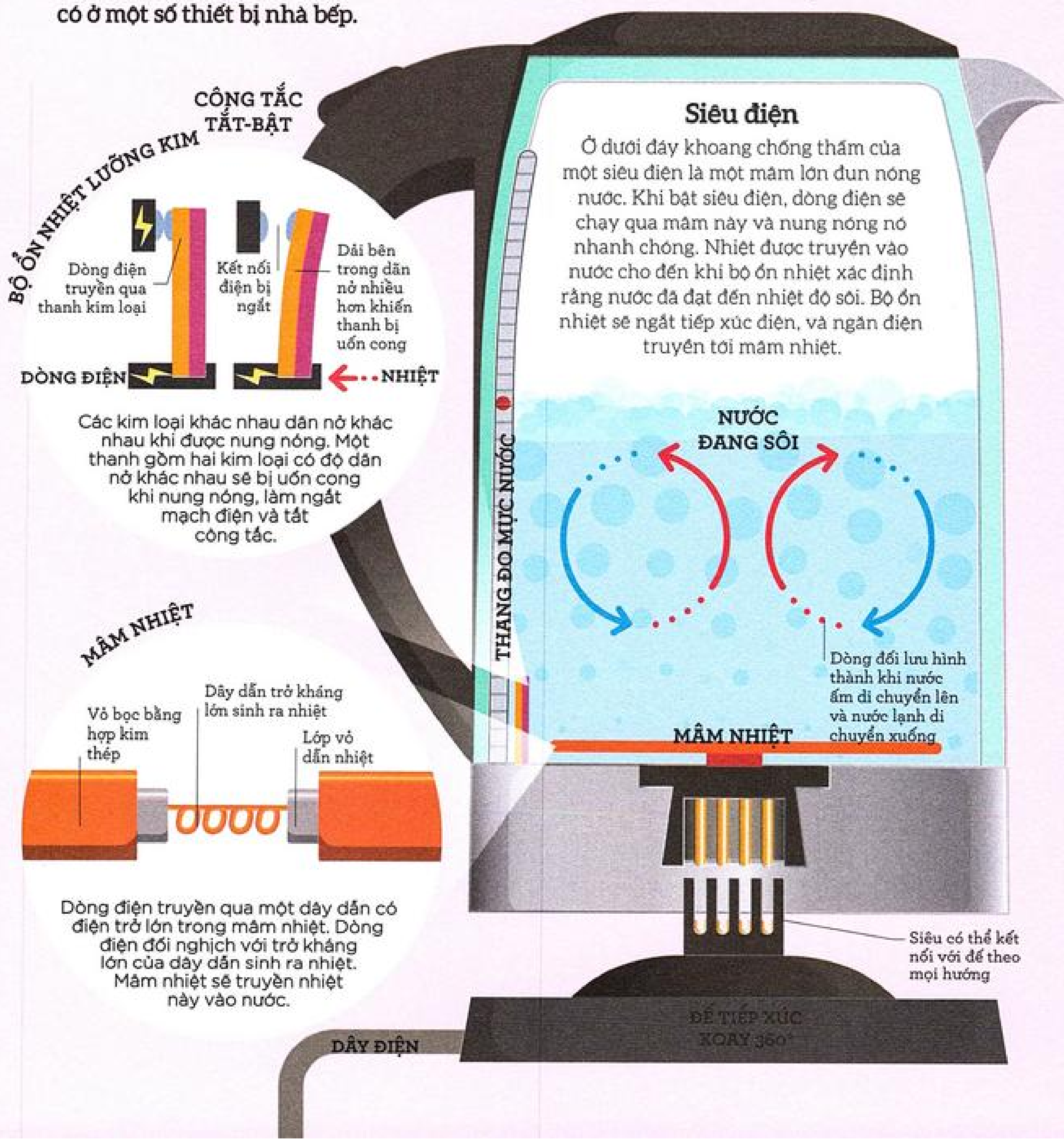
LÒ VI SÓNG CÔNG NGHIỆP

Các lò vi sóng cỡ lớn được sử dụng trong công nghiệp với mục đích hong khô và hóa rắn nhựa gia cường sợi carbon, để loại bỏ hơi ẩm nhằm tạo ra thực phẩm sấy khô, và trong một số trường hợp, để lưu hóa cao su.



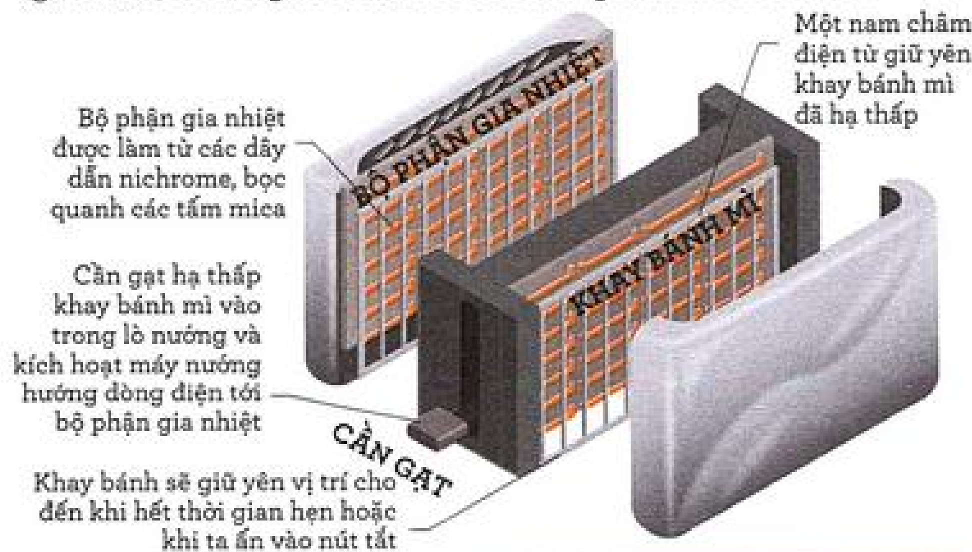
Siêu điện và lò nướng bánh mì

Khi dòng điện chạy qua một dây dẫn, điện năng sẽ bị biến đổi thành nhiệt năng. Nguyên lý này được ứng dụng trong các bộ phận đốt nóng có ở một số thiết bị nhà bếp.



Máy nướng bánh mì

Các dây dẫn mỏng làm từ nichrome, một hợp kim của nickel và chromi, sẽ bị nung nóng đỏ khi có dòng điện chạy qua. Các dây dẫn này tạo nên bộ phận gia nhiệt nóng lên làm caramen hóa tinh bột và đường trong bánh mì để tạo thành bánh mì nướng. Mạch điện kín khi khay bánh mì được ấn xuống, dòng điện chạy qua bộ phận gia nhiệt, và bị ngắt bởi một cơ chế hẹn giờ điều chỉnh được.



BÌNH MOKA

Được đun nóng trên bếp, bình moka tích tụ áp suất bên trong khoang chứa nước. Áp suất sẽ đẩy nước lên phía trên qua một ống phễu, sủi qua bột cà phê và cuối cùng sẽ phun vào khoang chứa bên trên dưới dạng cà phê để uống.



Máy pha cà phê espresso

Bộ phận gia nhiệt của máy đun nóng một bình lớn chứa nước, tạo ra hơi nước. Hơi nước bốc lên bay qua một bộ trao đổi nhiệt, tại đó nó làm nóng nhanh nước lạnh được bơm vào dưới áp lực cao. Nước nóng dưới áp lực cao chảy chậm qua tay pha chứa cà phê bột nén để tạo ra cà phê espresso.

Hơi nước nhanh chóng làm nóng nước lạnh tới nhiệt độ phù hợp để pha cà phê – thường là 90-96°C

NƯỚC LẠNH ĐƯA VÀO PHA CÀ PHÊ

Hơi nước được dẫn từ bộ trao đổi nhiệt tới vòi đánh sữa

Nước nóng chảy xuống đầu chiết bên trên tay pha

BỘ TRAO ĐỔI NHIỆT

HƠI NƯỚC

TAY PHA

Vòi đánh sữa dùng hơi để đánh bọt sữa

Nước thẩm thấu qua lượng cà phê bột nén được đong chính xác

VÒI ĐÁNH SỮA

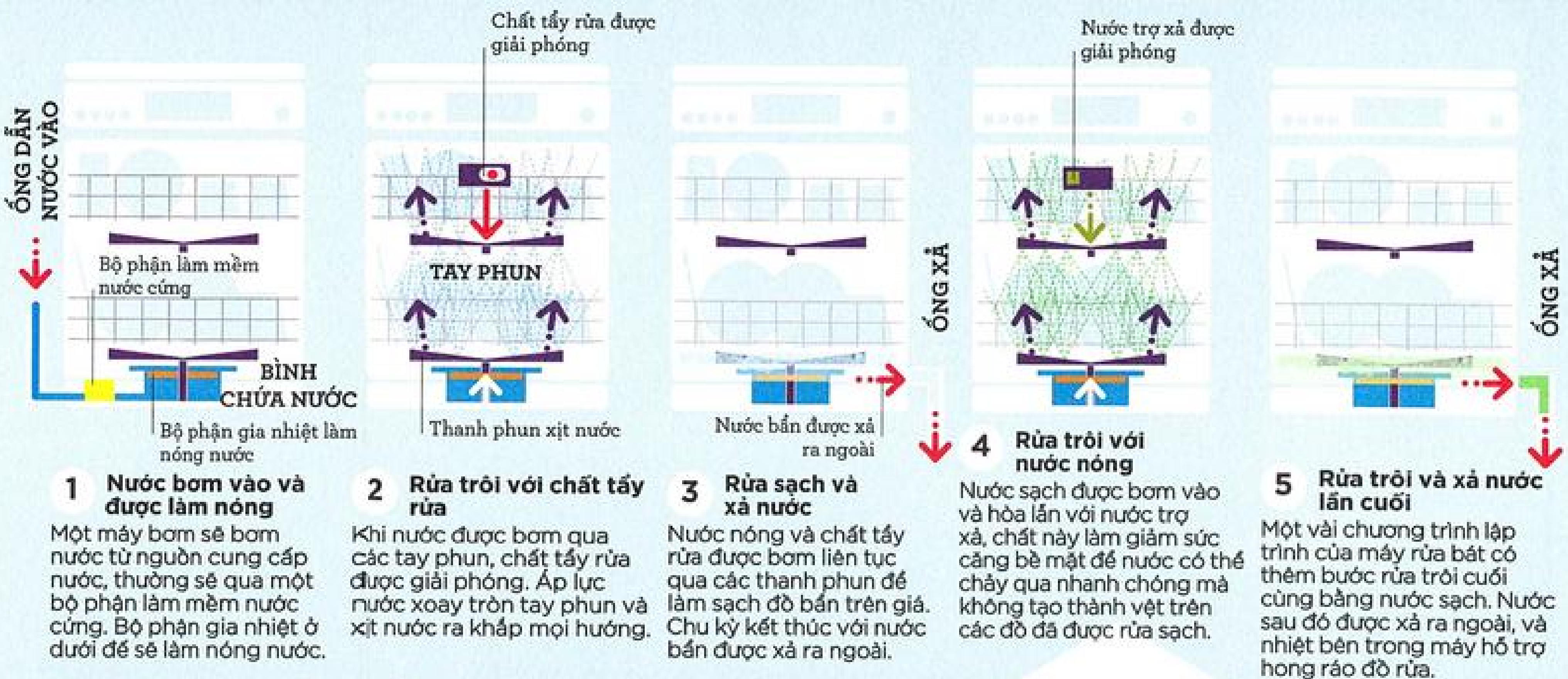
NƯỚC NÓNG

Bộ phận gia nhiệt trong nồi hơi đun sôi nước, tạo ra hơi nước

BỘ PHẬN GIA NHIỆT

NƯỚC LẠNH ĐƯA VÀO BÌNH ĐUN SÔI

MỖI NGÀY CÓ HƠN 2 TRIỆU CỐC CÀ PHÊ ĐƯỢC PHA



1 Nước bơm vào và được làm nóng
Một máy bơm sẽ bơm nước từ nguồn cung cấp nước, thường sẽ qua một bộ phận làm mềm nước cứng. Bộ phận gia nhiệt ở dưới đế sẽ làm nóng nước.

2 Rửa trôi với chất tẩy rửa
Khi nước được bơm qua các tay phun, chất tẩy rửa được giải phóng. Áp lực nước xoay tròn tay phun và xịt nước ra khắp mọi hướng.

3 Rửa sạch và xả nước
Nước nóng và chất tẩy rửa được bơm liên tục qua các thanh phun để làm sạch đồ bẩn trên giá. Chu kỳ kết thúc với nước bẩn được xả ra ngoài.

4 Rửa trôi với nước nóng
Nước sạch được bơm vào và hòa lẫn với nước trợ xả, chất này làm giảm sức căng bề mặt để nước có thể chảy qua nhanh chóng mà không tạo thành vệt trên các đồ đã được rửa sạch.

5 Rửa trôi và xả nước lần cuối
Một vài chương trình lập trình của máy rửa bát có thêm bước rửa trôi cuối cùng bằng nước sạch. Nước sau đó được xả ra ngoài, và nhiệt bên trong máy hỗ trợ hong ráo đồ rửa.

Máy rửa bát

Một chiếc máy rửa bát kết hợp các máy bơm, các bộ phận gia nhiệt bằng điện, các vòi xịt nước áp lực cao, và các chất tẩy rửa làm sạch – tất cả được thực hiện bởi một bộ phận hẹn giờ hay một bộ vi xử lý – để rửa sạch, tráng, và làm khô dụng cụ làm bếp qua một chuỗi các bước.

Máy rửa bát hoạt động như thế nào

Các máy rửa bát làm nóng và phụt nước dưới áp lực cao vào bát đĩa, dao dĩa và đồ làm bếp bẩn được xếp trong giỏ và khay. Những tia xịt nước nhỏ và mạnh kết hợp với chất tẩy rửa hòa tan gột sạch cặn bẩn và mảng bám. Nhiệt độ cao của nước hỗ trợ quá trình làm sạch, bằng cách giúp làm bong dầu và mỡ bám trên bề mặt đồ dùng. Ở khâu cuối cùng, bát đĩa sẽ được xả sạch với nước và nước trợ xả, và sau đó, ở một số loại máy, được hong khô nhờ khí nóng.



Nhiệt độ cao
Máy rửa bát sử dụng nhiệt độ cao để làm sạch bát đĩa và dao dĩa. Do nhiệt độ cao nên một số đồ dùng có thể bị nóng chảy hoặc móp méo khi được rửa trong máy rửa bát.

TAY PHUN DƯỚI
BỘ PHẬN LÀM NÓNG NƯỚC
BƠM
VAN XẢ
BÌNH CHỨA
KHOANG CHỨA CHẤT TẨY RỬA
LẪY CÀI CỬA

Bơm hút nước vào cho đến khi công tắc nổi đóng van cấp nước

Bồn nông lòng (bình chứa) chứa nước được làm nóng

Lớp đệm cửa kín nước giữ toàn bộ hơi nước ở bên trong

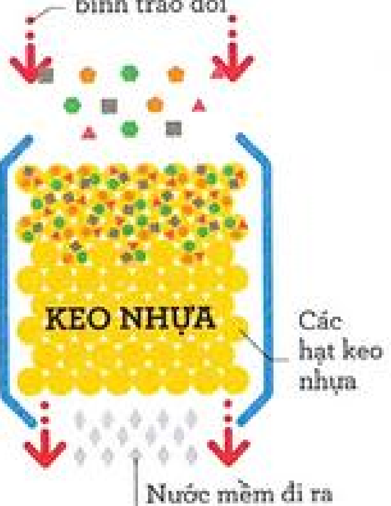
Chất tẩy rửa và chất trợ xả được giải phóng bởi bộ phận hẹn giờ hoặc bởi bộ phận điều khiển có vi xử lý của máy

NHỮNG MÁY RỬA BÁT TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG SẼ TIÊU HAO ÍT NƯỚC VÀ NĂNG LƯỢNG HƠN RỬA BẰNG TAY

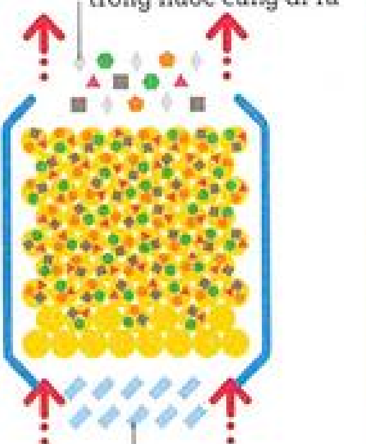
Làm mềm nước cứng

Ở nhiều vùng chỉ có nguồn nước cứng, ức chế các chất tẩy rửa, để lại vết trên đồ dùng và gây hư bộ phận làm nóng nước. Nước cứng chứa mật độ các chất khoáng, như các hợp chất chứa calci và magnesi, cao hơn. Nước cứng sẽ được cho chảy qua một bình trao đổi ion chứa các hạt keo nhựa bên trong chứa đầy ion Na+. Những ion không mong muốn sẽ bị hút vào các hạt keo đó và rời khỏi nước khi chúng thế chỗ của các ion Na+ của hạt keo nhựa, khiến nước được làm mềm và chứa lượng khoáng chất thấp hơn.

CHÚ THÍCH
- Calci
- Magnesi
- Natri
- Sắt
- Mangan



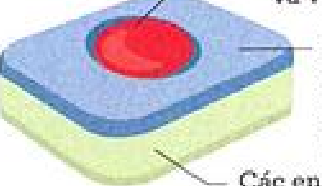
Chu trình làm mềm
Khi nước cứng chảy qua bình chứa các hạt keo nhựa, ion trong nước bị hấp thụ vào các hạt, thế chỗ các ion Na+.



Chu trình tái tạo
Nước muối được cho chảy qua các hạt keo nhựa, bổ sung ion Na+ lấp đầy các hạt keo nhựa, thay thế các ion Mg^{2+}, Ca^{2+} và các ion không mong muốn khác.

CÁC VIÊN TẨY RỬA

Các viên tẩy rửa chứa hỗn hợp các chất hóa học, mỗi chất đóng một vai trò khác nhau. Những chất này gồm có chlor và chất tẩy oxy để loại bỏ mảng bám đồ ăn thừa, đồng thời có cả các enzyme giúp phá vỡ các liên kết giữa nguyên tử protein và phân tử tinh bột có trong thức ăn, khiến chúng dễ bị rửa trôi hơn.



Điều hòa, tủ lạnh

Tủ lạnh và máy điều hòa không khí làm lạnh không gian bên trong bằng cách truyền nhiệt năng thông qua sự chuyển động của các chất hóa học đặc biệt chảy vòng quanh một hệ thống các đường ống cuộn khép kín.

3 Chất làm lạnh nở ra
Chất lỏng chảy qua một van tiết lưu, van này hạ thấp áp suất của chất làm lạnh, khiến nó dãn nở và lạnh đi. Chất lỏng chảy vào trong các ống của bộ phận hóa hơi chạy ngầm bên trong tủ lạnh.

2 Hạ nhiệt chất làm lạnh
Khí di chuyển qua các cuộn ống hẹp trong bộ phận làm ngưng tụ, tại đây các cánh quạt kim loại chuyển nhiệt từ chất làm lạnh ra môi trường không khí xung quanh. Chất làm lạnh hóa lỏng.

Tủ lạnh

Tủ lạnh thực chất là máy bơm nhiệt hoạt động rất hiệu quả, đưa nhiệt năng từ những nơi lạnh tới những nơi ấm hơn – theo hướng ngược lại với hướng dòng nhiệt thông thường lưu thông. Một hệ thống các đường ống khép kín luân chuyển tuần hoàn chất làm lạnh (xem khung trang bên), chất này sẽ thay đổi trạng thái thông qua các quá trình nén, dãn nở và rút (tỏa) nhiệt ra khỏi khoang trong tủ lạnh. Các tủ đông cũng hoạt động theo cách tương tự, chỉ là ở nhiệt độ thấp hơn.

TỦ LẠNH NÊN ĐỂ Ở NHIỆT ĐỘ NÀO?

Tủ lạnh nên được giữ lạnh ở nhiệt độ khoảng 4°C. Nhiệt độ cao hơn mức này có thể không ức chế được sự phát triển của vi khuẩn bám trên thực phẩm.

4 Làm lạnh tủ
Chất làm lạnh đang dãn nở sẽ biến đổi từ dạng lỏng sang dạng khí qua quá trình hóa hơi, làm lạnh không khí bên trong tủ. Khí lạnh sẽ chuyển động xuống dưới và đẩy khí nóng chuyển động lên trên để được làm lạnh. Quạt giúp đẩy nhanh quá trình đối lưu.

5 Trở lại bình nén
Sau khi hoàn thành chu trình làm lạnh, chất làm lạnh sẽ trở lại trạng thái lỏng và chảy ngược trở lại bình nén để bắt đầu một chu trình mới.

1 Chất làm lạnh vào bình nén
Bình nén nhận chất làm lạnh ở dạng lỏng có áp suất nhỏ và nén nó. Nén làm tăng áp suất và nhiệt độ, và chuyển chất này thành dạng khí.



Máy điều hòa không khí

Các máy điều hòa không khí gia dụng được thiết kế để rút khí ấm từ một không gian sống và làm lạnh nó bằng sự hóa hơi, theo một quy trình tương tự như tủ lạnh. Chất làm lạnh sẽ di chuyển một vòng khép kín nhờ vào một máy bơm, và làm mát khí ấm do một quạt rút vào bên trong điều hòa. Sau đó, chất làm lạnh sẽ mang nhiệt tới một giàn ngưng ở bên ngoài tòa nhà, tại đó nhiệt sẽ tỏa ra môi trường bên ngoài. Để bắt đầu một chu kỳ mới, chất làm lạnh chảy qua một van tiết lưu, van này sẽ hạ thấp nhiệt độ và áp suất của nó, giúp nó sẵn sàng làm lạnh thêm khí ấm. Khi không khí bên trong phòng đã đủ mát, những giọt hơi nước li ti sẽ ngưng tụ thành dạng chất lỏng, khiến cho không khí bớt ấm và thêm lạnh.

Máy lạnh gia dụng

Một máy lạnh gia dụng gồm có một phần đặt bên trong và một phần đặt bên ngoài tòa nhà. Phần bên trong sẽ hút vào khí nóng và làm lạnh nó; phần bên ngoài sẽ tỏa ra nhiệt của không khí trong nhà.

QUẠT ĐIỆN VÀ MÁY ĐIỀU HÒA TIÊU TỐN 15% LƯỢNG ĐIỆN TIÊU THỤ CỦA MỸ



CÁC CHẤT LÀM LẠNH

Những chất này dễ dàng chuyển đổi giữa trạng thái khí và lỏng khi nhiệt độ của chúng thay đổi. Khi một chất lỏng bắt đầu chuyển sang trạng thái khí, lượng chất lỏng còn lại sẽ có ít năng lượng hơn và trở nên lạnh hơn. Chlorofluorocarbon (CFC) là chất làm lạnh được sử dụng rộng rãi cho đến khi người ta nhận ra rằng chúng làm hư hại tầng ozone của bầu khí quyển. Ngày nay, hydrofloruorocarbon (HFC) được ứng dụng phổ biến trong các thiết bị làm lạnh dân dụng.



PHẦN TRONG NHÀ

PHẦN NGOÀI NHÀ

2 Khí lạnh thổi ngược lại
Khí đã làm lạnh được thổi ngược lại vào trong phòng. Trong một vài loại điều hòa, không khí trước tiên sẽ bay qua một tấm lọc loại bỏ các hạt gây hại.

VAN TIẾT LƯU

Van tiết lưu làm dãn nở và làm lạnh chất làm lạnh

KHÍ LẠNH

GIÀN LẠNH

QUẠT

KHÍ NÓNG

Chất làm lạnh hấp thụ nhiệt trong không khí

1 Khí nóng được hút vào
Quạt sẽ hút khí nóng vào. Khí sẽ lạnh dần khi di chuyển quanh giàn lạnh.

Hơi nước trong không khí đã làm lạnh ngưng tụ thành giọt

Các giọt nước được thu vào trong một khay chứa

Chất làm lạnh bay qua giàn nóng

KHÍ NÓNG

QUẠT

GIÀN NÓNG

MÀN CHẮN

4 Nhiệt tỏa ra ngoài
Chất làm lạnh chảy qua một giàn nóng và tỏa nhiệt, nhiệt này được thổi ra ngoài bởi một quạt làm mát. Chất làm lạnh bắt đầu một chu kỳ mới.

KHÍ ẤM

3 Chất làm lạnh bị nén
Một máy bơm làm tăng áp suất và nhiệt độ của chất làm lạnh, biến nó từ trạng thái lỏng sang khí.

BƠM

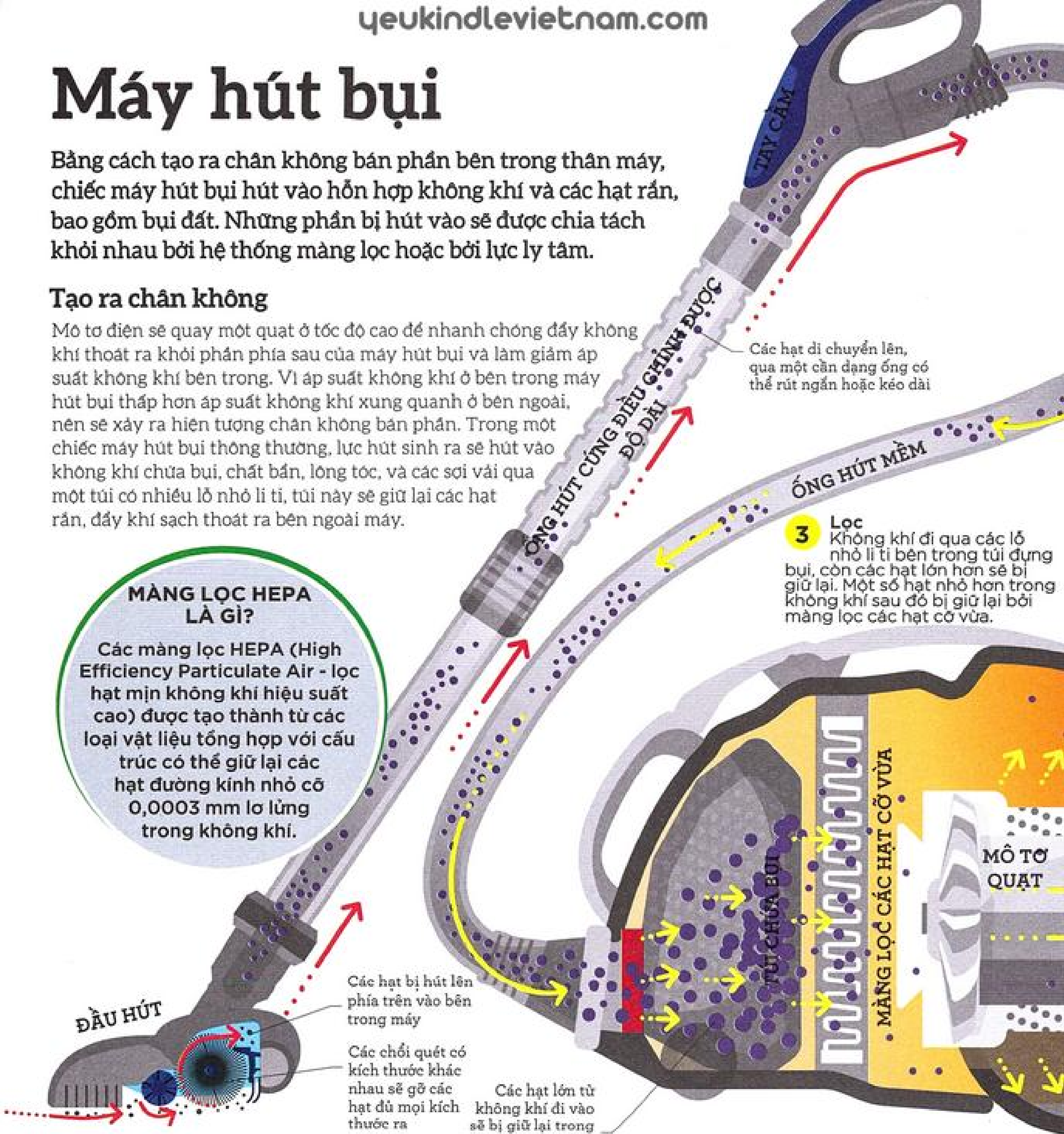
Nước chảy nhỏ giọt khỏi khay chứa

Máy hút bụi

Bằng cách tạo ra chân không bán phần bên trong thân máy, chiếc máy hút bụi hút vào hỗn hợp không khí và các hạt rắn, bao gồm bụi đất. Những phần bị hút vào sẽ được chia tách khỏi nhau bởi hệ thống màng lọc hoặc bởi lực ly tâm.

Tạo ra chân không

Mô tơ điện sẽ quay một quạt ở tốc độ cao để nhanh chóng đẩy không khí thoát ra khỏi phần phía sau của máy hút bụi và làm giảm áp suất không khí bên trong. Vì áp suất không khí ở bên trong máy hút bụi thấp hơn áp suất không khí xung quanh ở bên ngoài, nên sẽ xảy ra hiện tượng chân không bán phần. Trong một chiếc máy hút bụi thông thường, lực hút sinh ra sẽ hút vào không khí chứa bụi, chất bẩn, lông tóc, và các sợi vải qua một túi có nhiều lỗ nhỏ li ti, túi này sẽ giữ lại các hạt rắn, đẩy khí sạch thoát ra bên ngoài máy.



2 Hút bụi bẩn vào trong ống hút
Một chuỗi các chổi quét quay bên trong đầu hút làm bong tróc bụi và đất, sau đó chúng được hút vào trong ống hút rồi di chuyển vào trong máy hút bụi. Phần lớn các máy hút bụi đi kèm nhiều phụ kiện làm sạch khác nhau.

1 Tạo ra lực hút
Mô tơ điện quay quạt cực nhanh để tạo ra lực hút, lực này sẽ hút vào không khí thông qua đầu hút, chạy dọc theo ống hút cứng và ống hút mềm để vào bên trong thân của máy hút bụi.



4 Không khí bị đẩy ra ngoài
Không khí làm mát mô tơ điện khi nó thổi qua. Sau đó không khí sẽ di chuyển qua một màng lọc HEPA để loại bỏ các hạt cỡ siêu nhỏ trước khi được thổi ra khỏi máy.

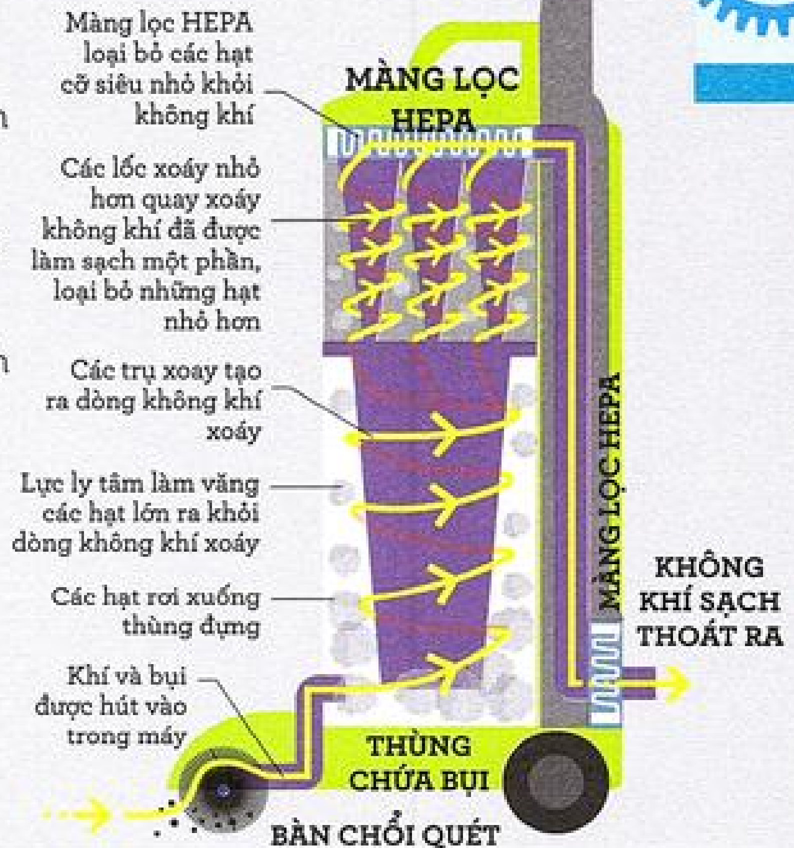


Mô tơ quay quạt ở tốc độ cực lớn, thường ở mức hàng trăm hoặc hàng nghìn vòng mỗi phút

Máy hút bụi dòng hút xoáy

Dòng máy hút bụi này không cần tới một túi chứa bụi và không gặp phải vấn đề màng lọc bị tắc nghẽn bởi các hạt cỡ lớn hoặc cỡ vừa trong quá trình dọn dẹp. Máy phụ thuộc vào dòng không khí xoáy (còn được gọi là lốc xoáy) để làm bắn các hạt ra khỏi dòng khí. Các màng lọc HEPA sẽ loại bỏ những hạt nhỏ li ti trong không khí hút vào. Chúng nên được vệ sinh sạch sẽ hoặc thay thế sau mỗi 6 tháng.

CÁC MÔ TƠ CỦA MỘT VÀI LOẠI MÁY HÚT BỤI DÒNG HÚT XOÁY CÓ THỂ QUAY VỚI TỐC ĐỘ 120.000 VÒNG MỖI PHÚT



Máy hút bụi rô bốt

Những rô bốt cơ động này, được điều khiển bởi các mô tơ điện, tự điều hướng để chạy quanh một không gian sống trong khi làm sạch nền nhà. Một bộ các cảm biến giúp rô bốt tính toán khoảng cách di chuyển và phát hiện các vật cản. Chúng cũng có các cảm biến vách đứng, nhằm phát hiện địa hình đổ dốc đột ngột phía trước, chẳng hạn như cầu thang. Sau một buổi dọn dẹp, rô bốt có thể tự điều hướng chạy tới nơi sạc điện để sạc lại pin.



Điều hướng
Bộ phận điều khiển dựa vào vi xử lý của rô bốt chạy một phần mềm lập trình sẵn lộ trình quanh một căn phòng hoặc các căn phòng, đảm bảo rằng tất cả bề mặt sàn đều được làm sạch. Rô bốt sẽ ghi nhận vị trí của nó và có thể đặt lại lộ trình nếu gặp một vật cản chắn ngang đường đi.

Cảm biến quang học phát hiện các vật cản trên đường đi của máy hút bụi

CÁC CẢM BIẾN

Các chổi trục quay theo hướng ngược lại để tách rời chất bẩn

Các chổi cạnh quay để đánh bật bụi và chất bẩn trên rìa đường đi của rô bốt

Mô tơ tạo ra một khoảng chân không hút lên bụi, chất bẩn và sợi vải

Bệ xí

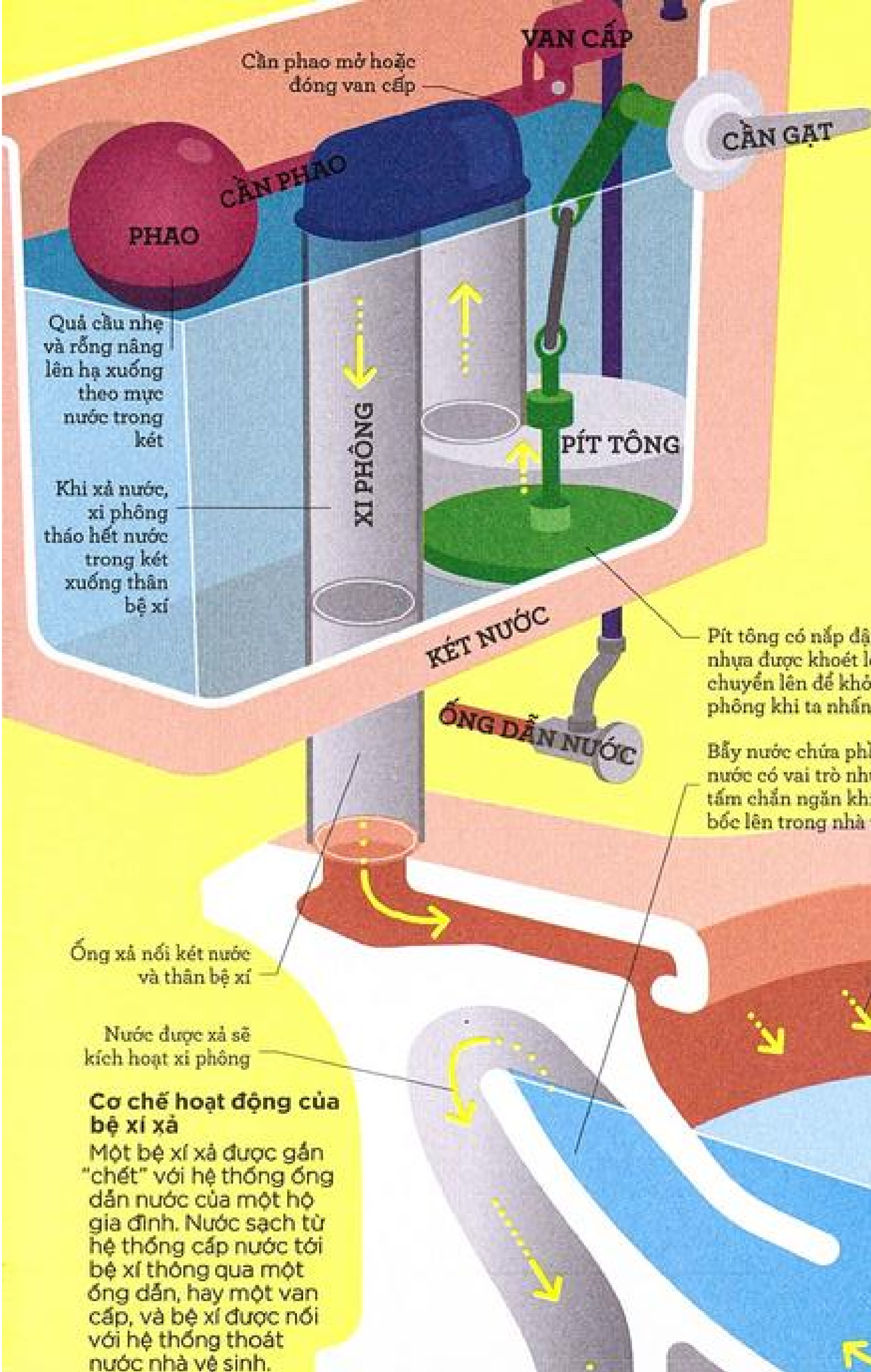
Bệ xí đưa chất thải của con người đi loại bỏ hay xử lý tại một nhà máy xử lý chất thải. Hơn 3 tỉ người có bệ xí tại nhà dùng nước để xả và chuyển chất thải đi.

Bệ xí xả

Một bệ xí xả hiện đại gồm có một thùng chứa nước, hay két nước, và một cơ cấu xả nước đẩy chất thải khỏi bệ xí và chảy xuống hệ thống đường ống vào bể phốt hoặc tới hệ thống cống ngầm. Chất thải có thể được xả sạch chỉ bằng cách ứng dụng lực của nước chảy xuống dưới tác động của trọng lực để đẩy chất thải xuống hệ thống đường ống, hoặc bằng cách sử dụng một xi phông, xi phông này sẽ rút nước từ thân bệ xí (xem bên dưới).

BỆ XÍ XẢ ĐƯỢC PHÁT MINH KHI NÀO?

Các bệ xí dùng nước để xả chất thải chảy vào các kênh hay đường ống thoát nước làm từ đất nung được sử dụng ở các thành phố thuộc lưu vực sông Ấn cách đây 4.000 năm.



Cơ chế hoạt động của bệ xí xả

Một bệ xí xả được gắn "chết" với hệ thống ống dẫn nước của một hộ gia đình. Nước sạch từ hệ thống cấp nước tới bệ xí thông qua một ống dẫn, hay một van cấp, và bệ xí được nối với hệ thống thoát nước nhà vệ sinh.



Ống nối thông với hệ thống nước thải

ỐNG THOÁT CHẤT THẢI



1 Xả nước
Nhấn cần gạt sẽ làm chuyển động một tay đòn nâng pít tông lên. Việc này sẽ đẩy nước qua ống xi phông, tạo nên một lực hút kéo toàn bộ lượng nước trong két chảy qua xi phông và trôi tuột xuống dưới thân bệ xí.



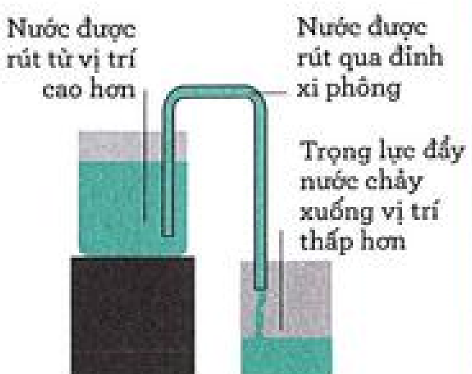
2 Rỗng két
Két nhanh chóng bị rút hết nước, và nước sẽ chảy xoáy tròn trong bệ và thoát xuống ống thoát, mang theo chất thải. Pít tông rơi xuống và phao chạm đáy, làm dịch chuyển cần phao mở van cấp.



3 Làm đầy lại két
Nước sẽ chảy vào két khi van cấp mở. Khi mực nước dâng lên, phao cũng nổi lên. Khi két nước đầy đến mức cần thiết, phao sẽ tác động lên cần phao để đóng van cấp.

XI PHÔNG

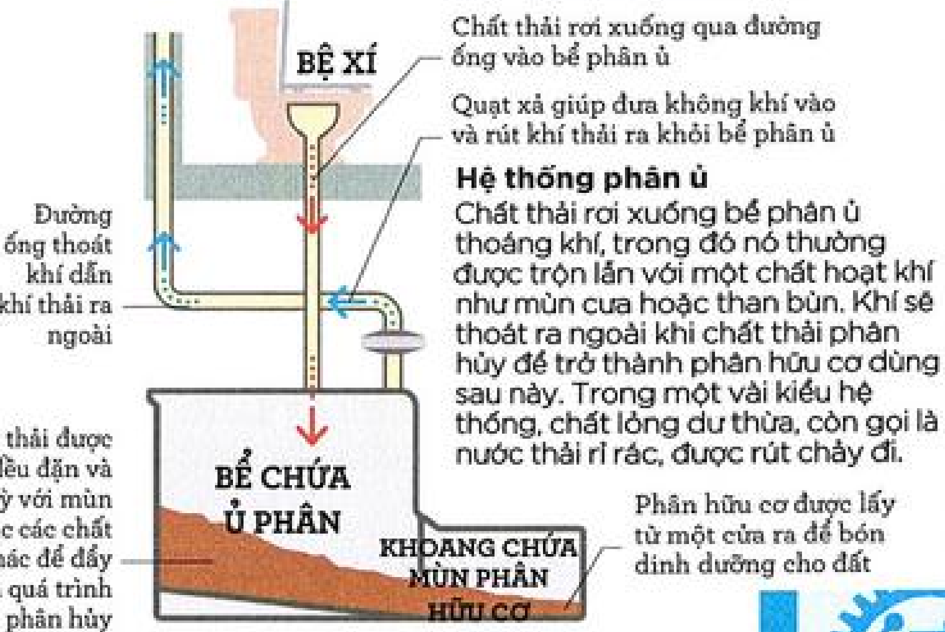
Nhiều bệ xí sử dụng xi phông để xả nước từ két xuống thân bệ xí hay từ thân bệ xí xuống ống thoát. Một khi nước đã bị ép chảy qua điểm cao nhất của xi phông hình chữ U, trọng lực và lực cố kết bên trong chất lỏng sẽ giúp quá trình chảy tiếp diễn cho đến khi hết nước.



Bệ xí ủ phân hữu cơ

Mỗi lần xả hết 6-18 lít nước, lượng nước tiêu tốn cho một bệ xí thông dụng sẽ rất nhiều, nhất là ở các hộ dân cư lớn. Ngược lại, bệ xí ủ phân sử dụng rất ít hoặc không dùng nước và không gây áp lực gì lên hệ thống cống ngầm của thành phố. Thay vì thế, những hệ thống tự chứa này phụ thuộc vào quá trình phân hủy hiếu khí, trong đó các loại vi sinh vật, nấm mốc và, trong một số hệ thống, giun đất, sẽ phân hủy chất thải sau vài tuần hoặc vài tháng thành mùn phân hữu cơ gần như không mùi và không nguy hại, có thể được dùng làm phân bón tự nhiên.

2,3 TỈ NGƯỜI KHÔNG CÓ CÔNG TRÌNH PHỤ ĐÁP ỨNG ĐỦ TIÊU CHUẨN VỆ SINH CƠ BẢN



Hệ thống phân ủ
Chất thải rơi xuống bể phân ủ thoáng khí, trong đó nó thường được trộn lẫn với một chất hoạt khí như mùn cưa hoặc than bùn. Khí sẽ thoát ra ngoài khi chất thải phân hủy để trở thành phân hữu cơ dùng sau này. Trong một vài kiểu hệ thống, chất lỏng dư thừa, còn gọi là nước thải rỉ rác, được rút chảy đi.

Khóa

Khóa là một dạng then hay chốt gài chắc chắn, cần tới một chìa đặc biệt để mở. Chìa khóa có thể là một vật hữu hình, một mã số hay mã kỹ thuật số, hoặc một đặc điểm nhận dạng nào đó của một người. Trong số những loại khóa được sử dụng phổ biến nhất, ta có khóa lẫy và khóa kết hợp.

BẠN CÓ THỂ DÙNG KẸP TÓC MỞ KHÓA KHÔNG?

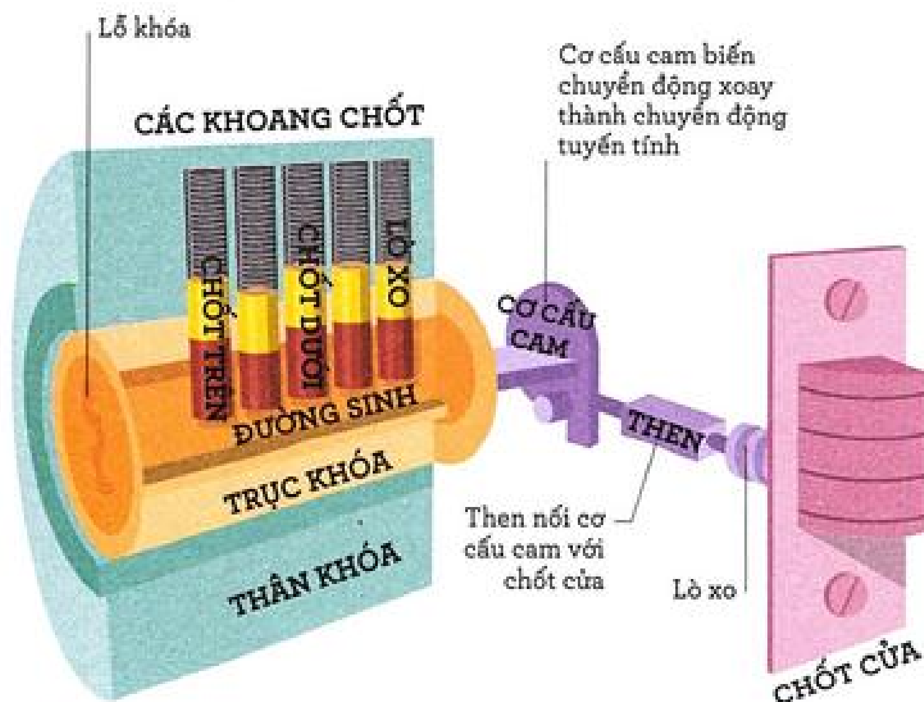
Với một số khóa lẫy đơn giản, ta hoàn toàn có thể sử dụng kết hợp những chiếc kẹp tóc hoặc dây thép để đẩy hết các chốt lên và xoay trục khóa.

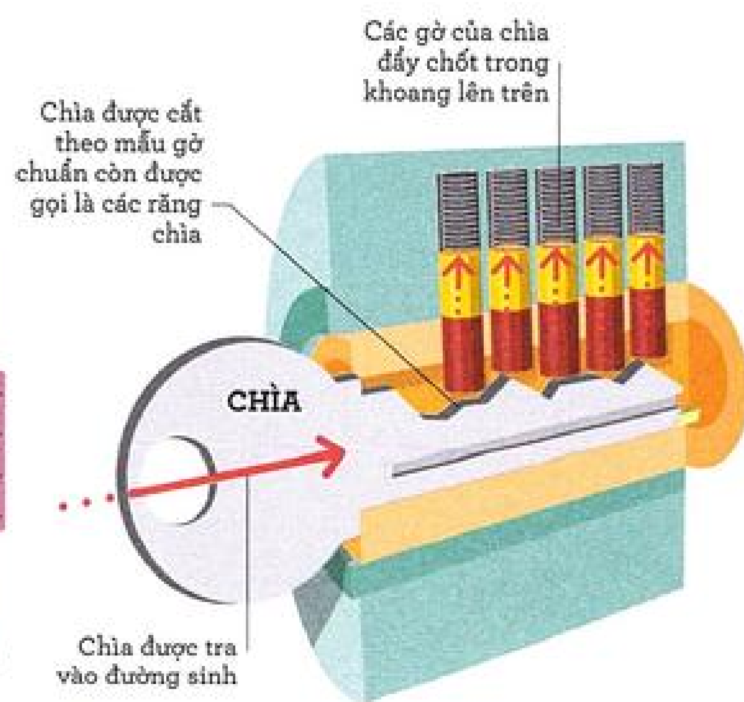
Khóa lẫy

Được sử dụng phổ biến trong các ổ khóa cửa và nhiều loại củ khóa, một khóa lẫy cấu tạo gồm một thân khóa giữ một trục (hay lõi) khóa có khả năng xoay. Một dãy các khoang, mỗi khoang chứa một lò xo và hai đoạn chốt có chiều dài khác nhau ngăn không cho trục khóa xoay trừ phi có đúng chìa tra vào lỗ – còn được gọi là đường sinh.



90 CM LÀ CHIỀU DÀI CỦA CÁC CHÌA KHÓA ĐƯỢC DÙNG ĐỂ MỞ VÀ ĐÓNG CỬA CHỐNG BOM CÁC KHO CHỨA VÀNG CỦA NGÂN HÀNG TRUNG ƯƠNG ANH



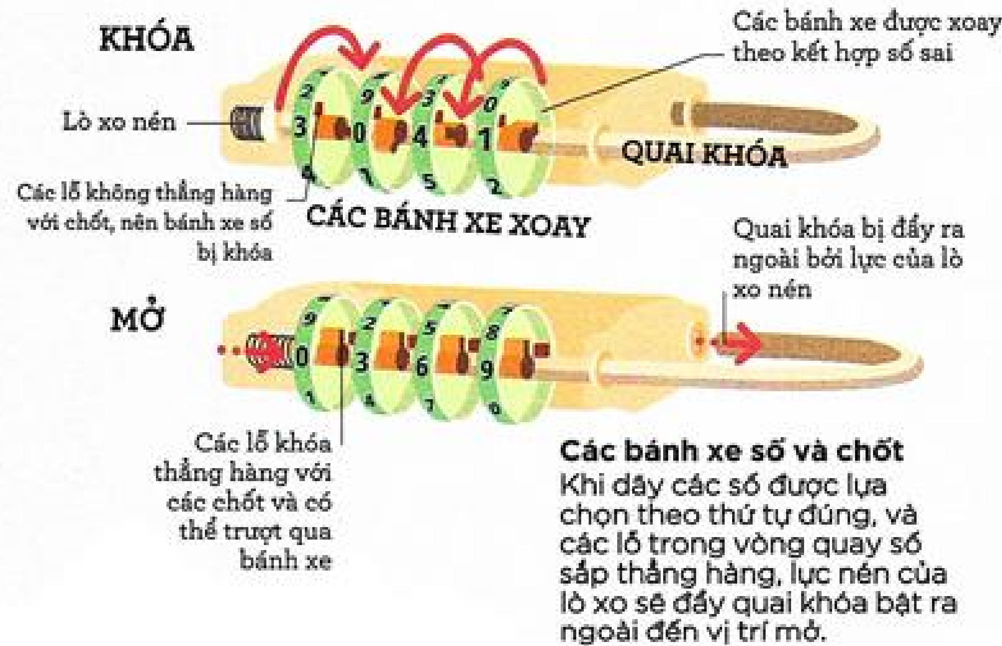


1 Khóa đóng
Ở vị trí khóa, các lò xo đẩy chốt xuống dưới khoang. Điều này ngăn trục khóa xoay, và khóa đóng.

2 Tra chìa vào ổ khóa
Các gờ của chìa đẩy chốt lên tới vị trí chính xác sao cho mặt đỉnh của tất cả các chốt trên sắp thẳng hàng với mép trên của trục khóa.

Khóa kết hợp

Khóa kết hợp là một dạng khóa không chìa có các chốt, tương tự như khóa lẫy, nhưng các chốt được gắn trên một thanh kim loại. Mỗi chốt nằm phía sau một vòng bánh xe có đánh số, hay vòng quay số, được xoay bằng tay. Chỉ một kết hợp duy nhất của các số mới khiến các lỗ của vành bánh xe thẳng hàng, để các chốt có thể trượt qua và mở khóa.

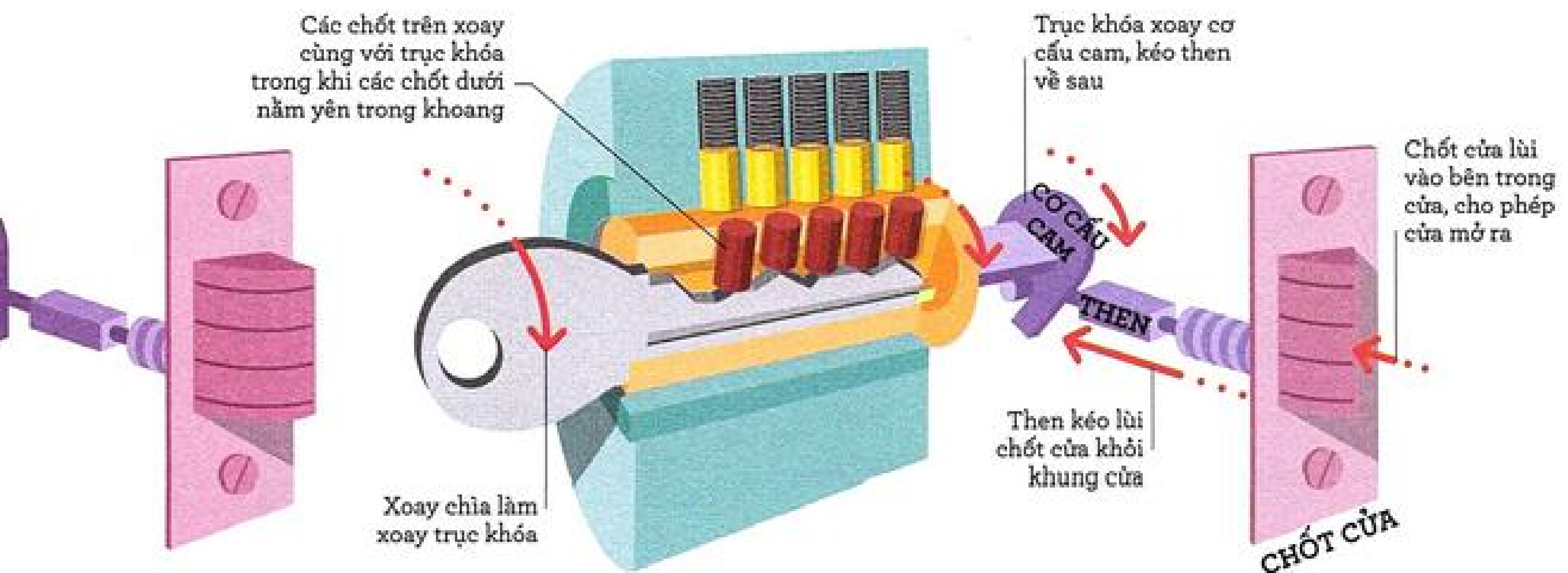


Các bánh xe số và chốt
Khi dãy các số được lựa chọn theo thứ tự đúng, và các lỗ trong vòng quay số sắp thẳng hàng, lực nén của lò xo sẽ đẩy quai khóa bật ra ngoài đến vị trí mở.

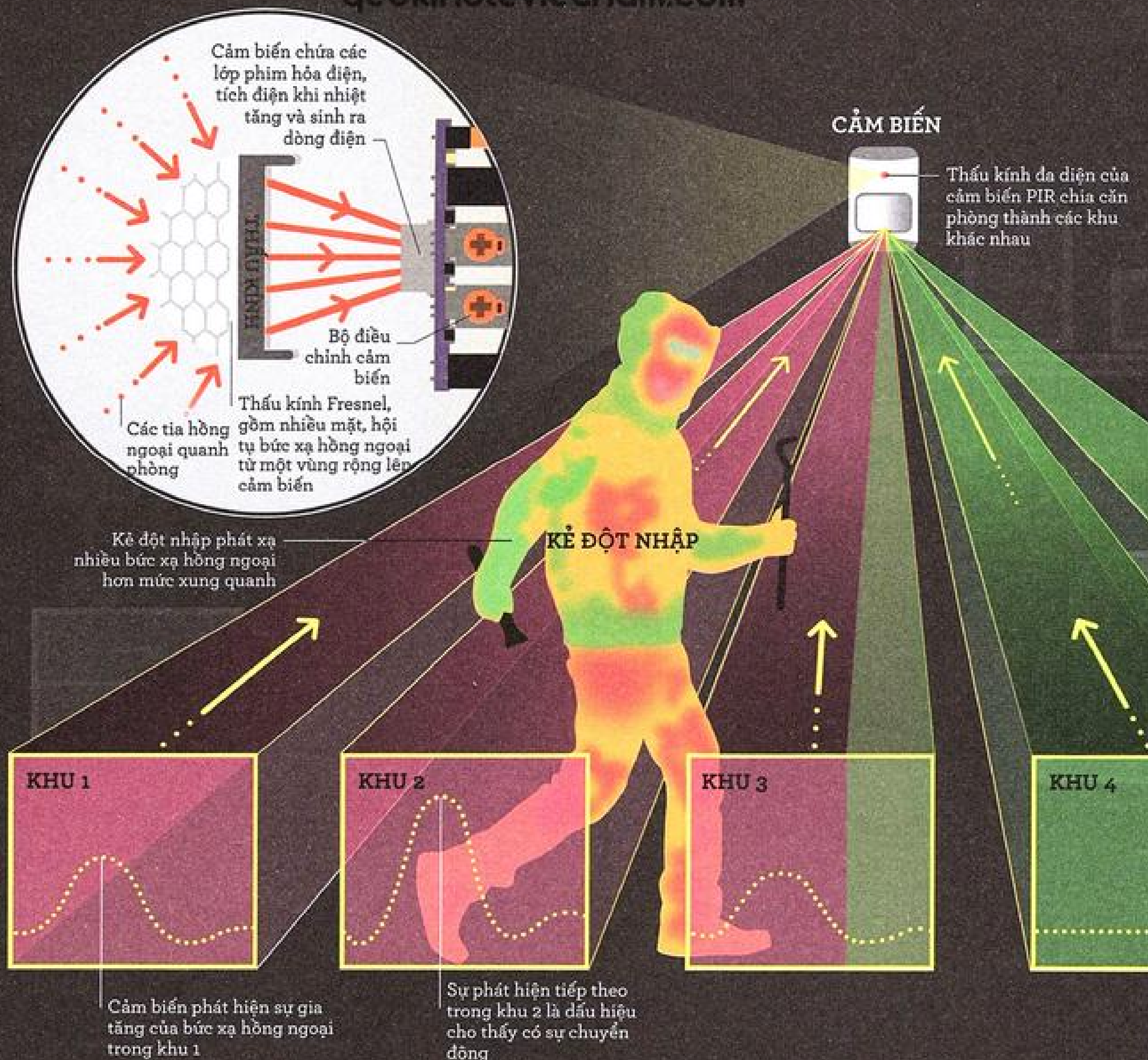
KHÓA SINH TRẮC HỌC

Một vài loại khóa điện tử sử dụng các đặc điểm vật lý của một người - chẳng hạn như dấu vân tay, tròng mắt, hoặc hình ảnh khuôn mặt - làm chìa khóa để mở khóa. Một máy quét sẽ nhận dạng các mẫu độc nhất có một trong các đặc điểm này và lưu trữ chúng trong kho dữ liệu thông tin liên hệ với người được phép đi vào. Khi một người được phép vào quét đặc điểm nhận dạng trùng khớp với các mẫu đã lưu trữ, khóa sẽ mở.





3 Chốt cửa mở
Khi chìa xoay trục khóa, cơ cấu cam thay đổi hướng của lực, kéo then lùi lại, nhờ đó kéo chốt cửa về phía sau tới vị trí mở.



Hệ thống cảnh báo an ninh

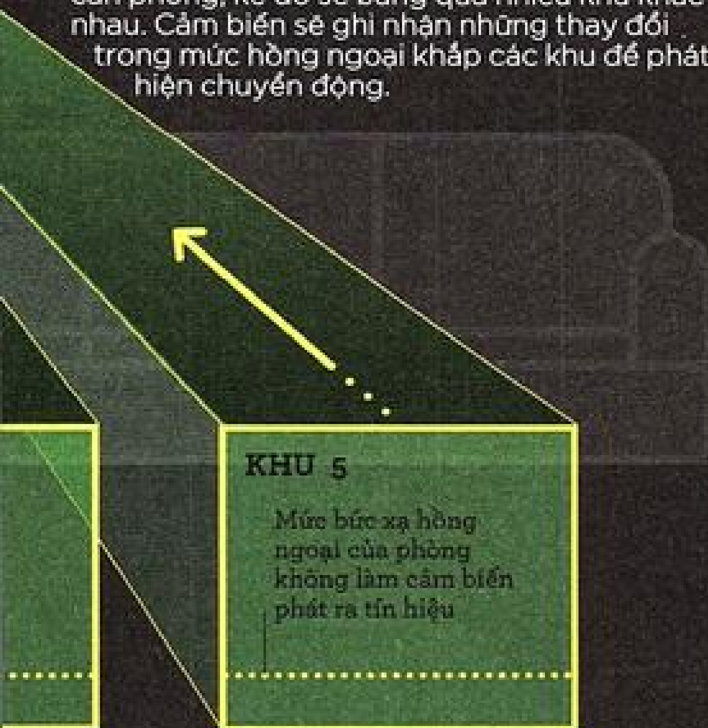
Công nghệ từ lâu đã đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo an ninh cho các hộ gia đình và các tòa nhà khỏi những kẻ đột nhập và kẻ trộm. Hệ thống cảnh báo hiện đại sử dụng các loại cảm biến khác nhau để phát hiện những kẻ xâm nhập, chẳng hạn như phát hiện nhiệt độ cơ thể hoặc áp lực từ bước chân, hoặc đáp lại những thay đổi về vị trí của cửa ra vào hoặc cửa sổ.



Các cảm biến hồng ngoại thụ động

Mọi người đều phát bức xạ hồng ngoại ở những mức khác nhau ra môi trường xung quanh. Các cảm biến hồng ngoại thụ động (PIR) phát hiện những thay đổi trong cường độ phát xạ tia hồng ngoại nhờ vào nhiều lớp mỏng phim hỏa điện (pyroelectric film). Phim này hấp thụ bức xạ hồng ngoại, bức xạ này làm tấm phim tăng nhiệt và sản sinh những tín hiệu điện nhỏ. Một sự thay đổi về mức độ hồng ngoại trải khắp nhiều vị trí trong một căn phòng có thể là dấu hiệu về sự hiện diện và chuyển động của một kẻ đột nhập.

Phát hiện chuyển động
Khi một kẻ xâm nhập di chuyển ngang qua một căn phòng, kẻ đó sẽ băng qua nhiều khu khác nhau. Cảm biến sẽ ghi nhận những thay đổi trong mức hồng ngoại khắp các khu để phát hiện chuyển động.

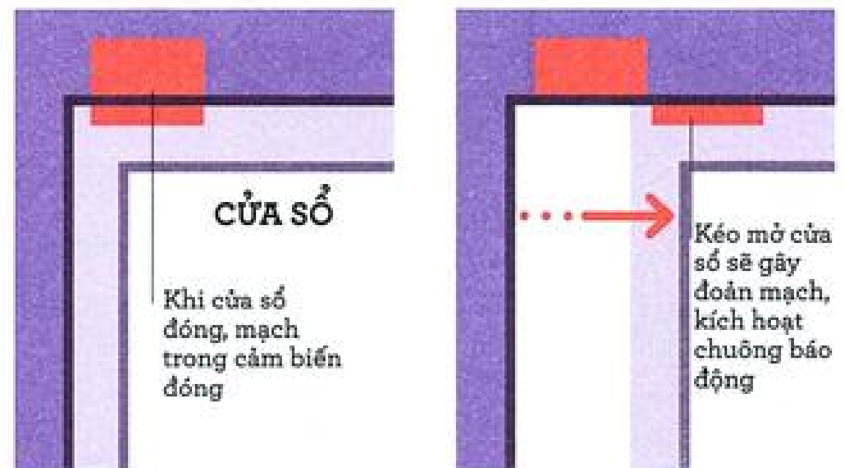


NƠI NÀO TỐT NHẤT ĐỂ ĐẶT MỘT CẢM BIẾN AN NINH?

Những vị trí "quan yếu", chẳng hạn như hành lang – nơi người ta buộc phải đi qua – là nơi lý tưởng để đặt cảm biến, và các góc phòng – nơi có thể quan sát bao quát được nhiều điểm đột nhập – cũng vậy.

Cảm biến tiếp xúc

Cảm biến tiếp xúc từ gồm có hai phần – một phần gắn vào cánh cửa ra vào hoặc cánh cửa sổ, phần còn lại gắn với khung cửa cố định – tạo thành một mạch điện kín khi cửa đóng. Khi cửa ra vào hoặc cửa sổ mở, tiếp xúc giữa hai nam châm bị đứt đoạn gây đoản mạch. Điều này sẽ gửi một tín hiệu tới bộ phận điều khiển của cảm biến an ninh, bộ phận này coi đây có thể là một vụ đột nhập không được cho phép.





34%

SỐ TÊN TRỘM ĐI VÀO TỪ CỬA CHÍNH

BẢNG ĐIỀU KHIỂN

Bộ phận điều khiển của hệ thống cảnh báo cho phép người dùng khởi hoạt hoặc vô hiệu hóa hệ thống bằng cách bấm một mã số đặc biệt. Điểm kiểm soát trung tâm này cũng có thể cho phép người dùng thiết đặt hệ thống an ninh chỉ trong những khu vực hoặc các phòng cụ thể. Khi được bật, bộ điều khiển sẽ giám sát dữ liệu gửi về từ các cảm biến và bật chuông báo động nếu bị kích hoạt, triển khai bất kỳ khóa điện tử nào được lắp đặt, và có thể phát tín hiệu cảnh báo cho bảo vệ hoặc cảnh sát qua mạng không dây.



Vải

Vải là vật liệu làm từ các sợi thu được trong tự nhiên hoặc thông qua quá trình xử lý hóa học. Vải được sản xuất đa chủng loại, với nhiều thuộc tính đa dạng phù hợp cho từng nhu cầu khác nhau, chẳng hạn như chống nhăn, bền, kháng nước, và có tính đàn hồi.

LOẠI VẢI SỢI NÀO PHỔ BIẾN NHẤT THẾ GIỚI?

Sợi bông (cotton) chiếm 30% lượng sợi được tạo ra để sản xuất vải. Diện tích trồng cây bông chiếm 2,5% đất canh tác toàn cầu.

Vật liệu thô

Sợi vải được đến từ nhiều nguồn trong tự nhiên, gồm có thực vật trồng nông nghiệp như cây bông và lanh, và động vật như cừu. Ngành công nghiệp sản xuất nhiên liệu hóa thạch sản xuất ra các hợp chất cao phân tử (polyme) (xem tr. 78), những hợp chất này được dùng để tạo ra nhiều loại sợi tổng hợp, gồm cả acrylic và polyester. Rất nhiều trong số này được đưa vào một bộ phận gọi là ổ phun sợi để tạo ra các sợi dài mảnh có thể được xử lý thành sợi xoắn. Sợi xoắn sau đó được đan, dệt hoặc liên kết (xem tr. 129).

SỢI GỐC ĐỘNG VẬT

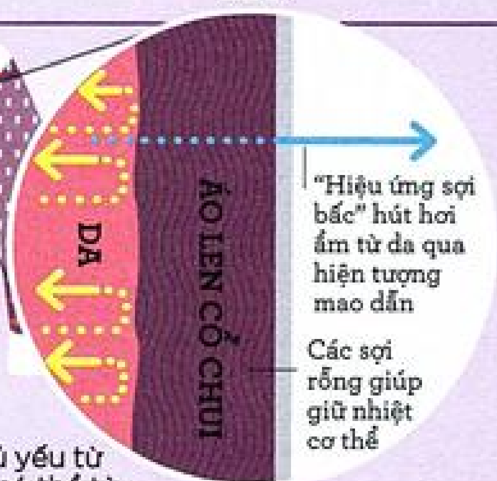


Da
Da động vật được thuộc là một vật liệu cứng cáp, mặc bền và khó rách. Nó cản gió và chống thấm nước nhưng lại khó khâu.



Lụa
Lụa được làm từ loại sợi quay từ tơ tằm, rất nhẹ, chắc khỏe, cách nhiệt tốt và giữ dáng tốt.





Len
Sợi len, nguồn gốc chủ yếu từ lông cừu nhưng cũng có thể từ các động vật có vú khác, bền, không hấp thụ hơi ẩm, chống nhăn và không bám bụi. Nó cũng giữ nhiệt tốt và thoáng mồ hôi.

SỢI TỔNG HỢP



Sợi nylon
Là một vật liệu tổng hợp làm từ than đá, nylon được kéo thành các sợi có tính đàn hồi cao, nhẹ và mượt.

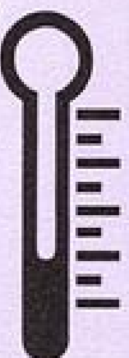


Sợi acrylic
Dù không mang lại cảm giác tự nhiên, sợi acrylic lại cách nhiệt tốt, dễ giặt và giữ dáng áo quần tốt.



Sợi polyester
Được sản xuất từ dầu mỏ, sợi polyester kháng lại sự co rút và dãn dão, và hầu như không hút ẩm.

TRONG MỘT VÀI LOẠI ÁO KHOÁC CÓ CHỨA CÁC VẬT LIỆU TỎA NHIỆT GIÚP NGƯỜI MẶC GIỮ ẤM





GIỮ GÌN VẢI

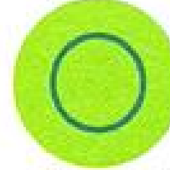
Tất cả các loại vải đều có những tính chất khác biệt, do đó cần phải giữ gìn theo những cách khác nhau. Hầu hết các loại quần áo được sản xuất đều có nhãn mác hướng dẫn bảo quản. Nhãn mác có thể hướng dẫn chăm sóc một loại vải hong khô trong máy sấy, cảnh báo người sử dụng chỉ nên giặt ở những nhiệt độ phù hợp hoặc tránh là, hoặc, đối với các loại vải mỏng mảnh như cashmere hay viscose, thì nêu rõ chỉ nên giặt khô.


GIẶT TAY


GIẶT MÁY

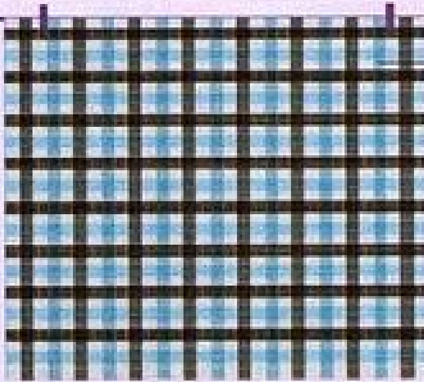

SẤY MÁY


LÀ


GIẶT KHÔ


KHÔNG GIẶT VỚI NƯỚC

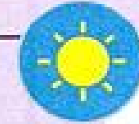
SỢI GỐC THỰC VẬT



Sợi rayon
Được phát triển như một loại sợi thay thế cho lụa và được làm từ các sợi cellulose có chủ yếu trong bột gỗ, loại sợi này mềm và tạo cảm giác dễ chịu. Sợi rayon giữ màu nhuộm tốt nhưng khi ướt trở nên yếu và dễ bị sờn rách.



Sợi cotton
Loại sợi thoáng khí và phổ biến này có thể được đan hoặc dệt thành nhiều loại vải bền, mặc thoải mái và thoáng khí. Vải này dễ nhăn nhưng chỉ cần giặt và là.





Sợi lanh
Sợi vỏ cây lanh làm vải lanh chắc khỏe hơn sợi cotton gấp hai lần. Nó có khả năng thấm nước cao nhưng nhanh khô. Sợi lanh có độ đàn hồi thấp và nhanh nhàu, nhưng bù lại rất dễ là.

Các tính chất mới

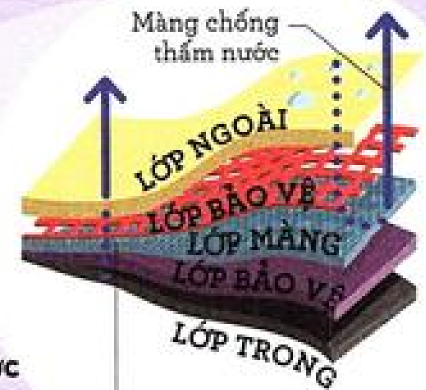
Công nghệ mới có thể thay đổi các tính chất của sợi tổng hợp hoặc sợi tự nhiên. Chẳng hạn, người ta có thể dùng sợi polyester để may quần áo bơi giúp bảo vệ người mặc trước các tia cực tím từ ánh sáng mặt trời. Bổ sung các phân tử nano của những chất nhất định có thể mang lại cho vải một đặc tính mới và hữu dụng, chẳng hạn như phân tử nano bạc trong quần áo thể thao và giày giúp loại bỏ vi khuẩn và nấm mốc gây mùi khó chịu có trong mồ hôi. Các phân tử nano silic trong một loại sợi có khả năng đánh bật các vết bẩn và nước bằng cách khiến chất lỏng kết dạng hạt và lăn đi dễ dàng.





Thoáng khí và chống thấm nước
Một lớp màng trong vải thoáng khí được đâm hàng triệu những lỗ nhỏ li ti chỉ nhìn thấy trên kính hiển vi cho phép mồ hôi thoát ra dưới dạng hơi nước nhưng lại ngăn các giọt cỡ lớn hơn thấm vào.

VẢI ĐA LỚP



Quần áo

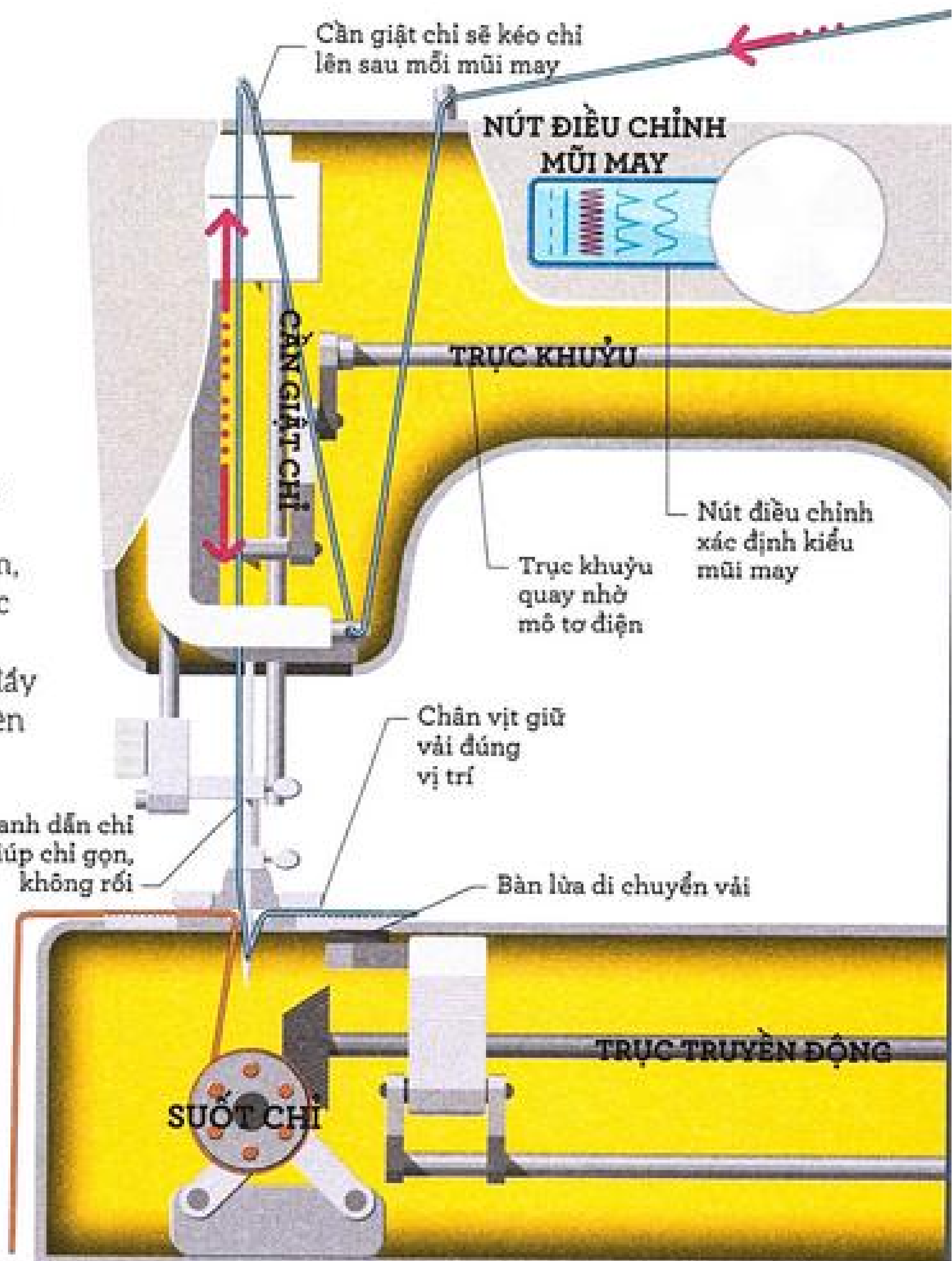
Trong phần lớn lịch sử loài người, quần áo được làm thủ công tại nhà. Ngay cả ngày nay, khi quần áo sản xuất hàng loạt chiếm phần lớn tủ đồ của mọi người, vẫn có một số người thích tự tay may quần áo hay sửa sang và khâu vá.

Máy may

Máy may giúp người ta bắt chỉ nhanh và chính xác để ghép các miếng vải lại với nhau hoặc tạo ra một đường viền. Sợi chỉ từ cuộn chỉ được luồn qua lỗ kim, kim di chuyển lên xuống do một bánh đà quay được nhờ trục truyền động. Một mô tơ điện sẽ cấp năng lượng cho trục truyền động. Đồng thời, bàn lừa sẽ đẩy mảnh vải theo nhịp đồng bộ với kim khâu để tạo nên một hàng những mũi chỉ đều nhau.

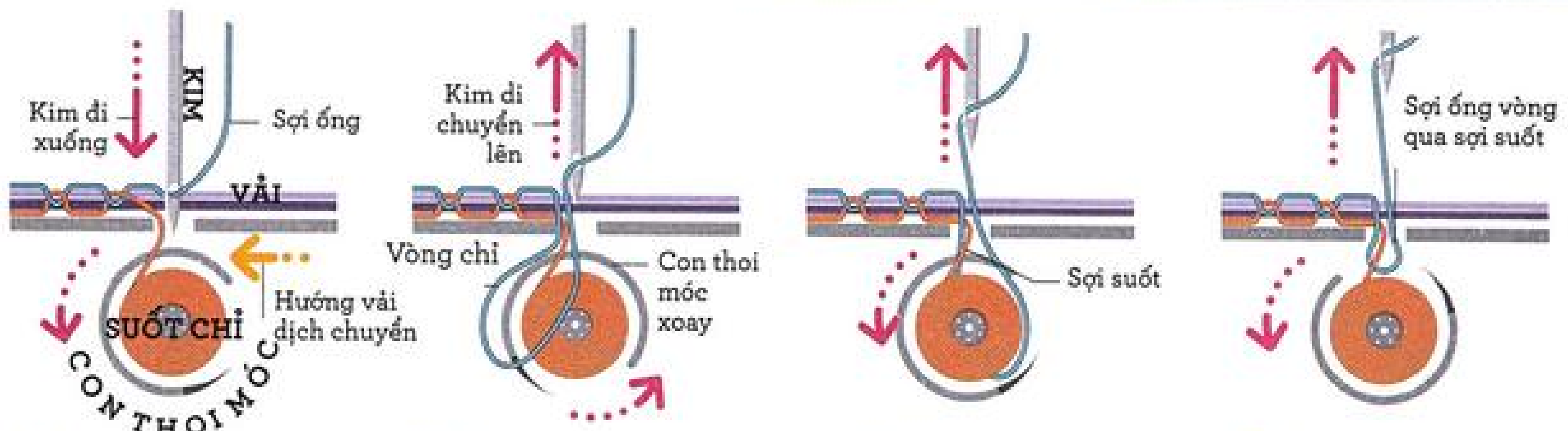
CÁC MÁY MAY DÂN DỤNG CÓ TỐC ĐỘ MAY HƠN MỘT NGHÌN MŨI MỖI PHÚT





Tạo ra một mũi may

Máy may điện dân dụng sử dụng hai sợi chỉ để tạo thành một mũi may. Các bộ phận điều khiển cho phép thợ may thay đổi kích thước và dạng mũi chỉ trên vải hoặc quần áo.



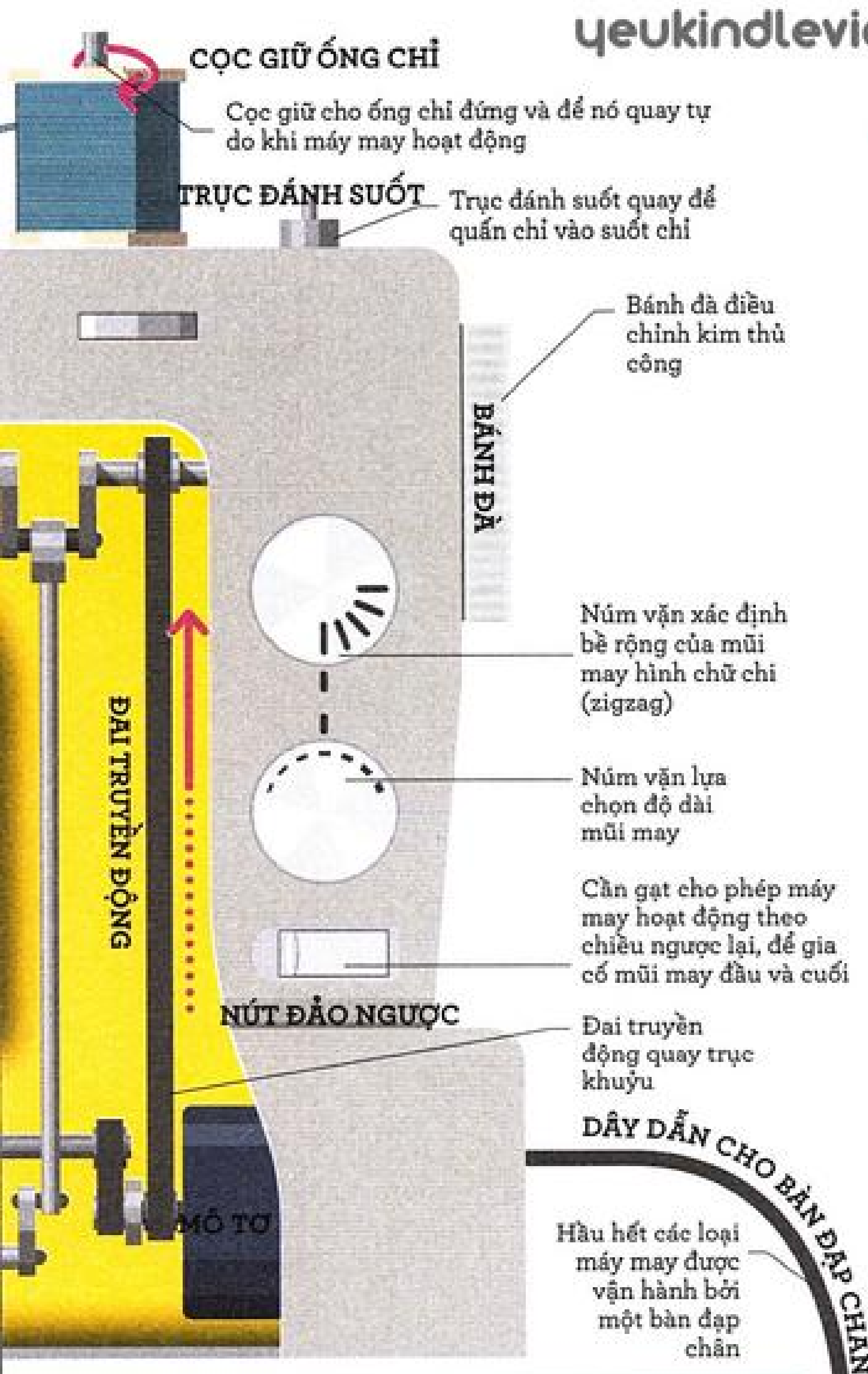
1 Hạ kim xuống
Kim hạ xuống và đâm qua vải, mang theo sợi ống (màu xanh) luồn xuống dưới một suốt chỉ (màu đỏ).

2 Móc vòng
Khi kim di chuyển lên trên khiến sợi từ ống chỉ tạo ra một vòng chỉ, con thoi móc sẽ luồn qua vòng chỉ này khi quay quanh suốt chỉ.

3 Mang chỉ
Con thoi móc đưa sợi ống vòng qua thuyền suốt, trước khi sợi chỉ này trượt khỏi móc và vòng qua sợi suốt.

4 Kéo mũi may
Cả hai sợi được kéo lên trên khi kim nâng lên và vải được đẩy về phía trước. Các sợi được kéo thành một mũi may, và kim đang đi lên sẽ thít chặt mũi may.





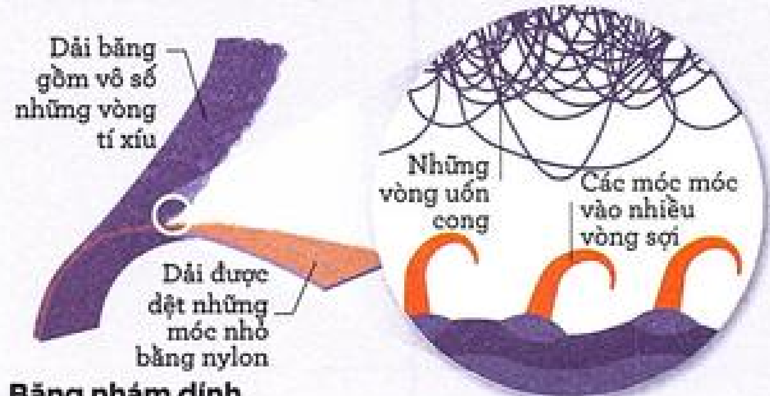
VẢI ĐƯỢC TẠO RA NHƯ THẾ NÀO

Vải được sản xuất theo nhiều cách khác nhau. Vải dệt được tạo nên từ các sợi thường hoặc sợi xoắn bện vuông góc với nhau. Vải đan móc được làm ra bằng cách móc những sợi xoắn lại với nhau. Vải liên kết thường được tạo nên từ các mạng lưới của các sợi dính vào nhau dưới tác dụng nhiệt hoặc bằng keo hoặc áp lực nén.

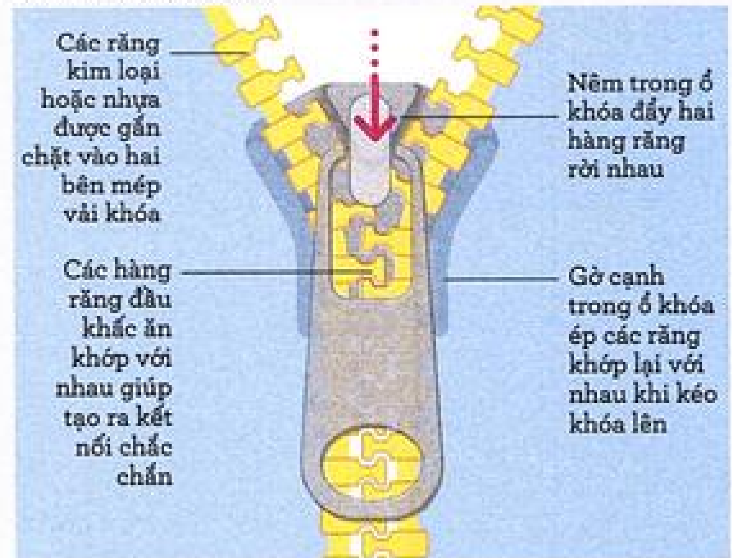


Các kiểu cài quần áo

Quần áo có thể được cài theo nhiều cách khác nhau, từ cài kiểu khuy bấm "cạch" tới kiểu nam châm hút. Một vài phụ kiện cài, chẳng hạn như cúc, dây buộc, móc gài, đã được sử dụng trong hàng thế kỷ. Những loại khác, chẳng hạn như khóa kéo (hay phéc mơ tuya) hiện đại và băng nhám dính, mới được phát minh gần đây.



Băng nhám dính
Phụ kiện cài quần áo này phỏng theo những móc siêu nhỏ của một số loại hạt ké đầu ngựa, dính rất chắc vào lông thú và vải. Băng nhám dính gồm hai dải làm từ nylon hoặc polyester – một dải chứa rất nhiều những vòng sợi nhỏ, dải kia chứa những móc để móc vào vòng sợi giúp hai dải dính chắc với nhau.



Khóa kéo
Loại phụ kiện cài đầy sáng tạo này gồm hai hàng răng được xếp so le. Rãnh chữ Y bên trong củ khóa dễ dàng khớp hai hàng răng lại với nhau khi nó được kéo lên phía trên. Khi kéo mở khóa, phần trung tâm của củ khóa đóng vai trò như một chiếc nêm tự ép xuống giữa hai hàng răng và tách các răng rời nhau ra.

NHÀ SẢN XUẤT KHÓA KÉO LỚN NHẤT THẾ GIỚI TẠO RA HƠN 7 TỈ CHIẾC KHÓA KÉO MỖI NĂM



Máy giặt

Máy giặt và máy sấy quần áo đều sử dụng các mô tơ điện công suất lớn để giúp tự động hóa và tăng tốc độ các phần việc vốn từng phải làm thủ công. Có hai loại máy giặt chính: máy giặt cửa trước và máy giặt cửa trên.

Khay này chứa bột giặt và nước xả vải trong những ô riêng rẽ

Các ống cấp dẫn nước từ nguồn cấp vào trong máy giặt

KHAY BỘT GIẶT VÀ NƯỚC XẢ

Ống dẫn đưa nước và bột giặt vào lồng giặt

LÒ XO

BỘ PHẬN GIA NHIỆT

Bảng chọn chế độ giặt

Cửa trước có gioăng kín nước và các cảm biến nhận biết cửa đóng kín hay không

CỬA

LỒNG TRONG

DÂY TRUYỀN ĐỘNG

BƠM XẢ

THANH GIẢM CHẤN

Ống dẫn nước bẩn từ lồng giặt

BỘ LỌC

Lồng trong làm bằng thép không gỉ được đục lỗ để nước thoát khi xả hoặc vắt

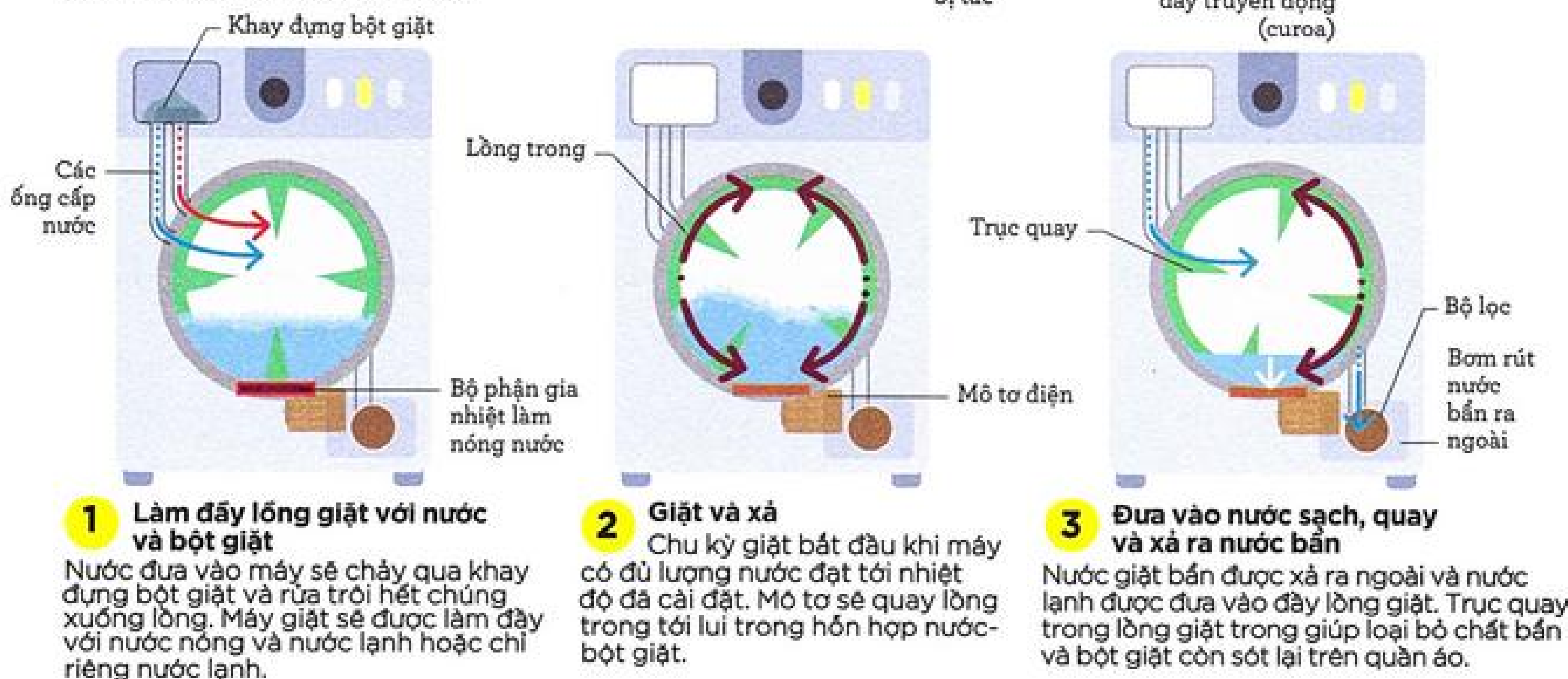
Bộ lọc sẽ giữ lại các sợi vải số và mẩu vụn để ngăn ống thoát nước bị tắc

Động cơ điện quay lồng trong thông qua một dây truyền động (curoa)

Bơm xả rút nước bẩn từ lồng giặt ra ngoài

Máy giặt cửa trước

Lồng ngoài máy giặt được giữ cố định vào khung bên trong máy giặt bởi các lò xo và thanh giảm chấn. Bên trong nó là lồng trong được quay bởi một mô tơ, hoặc là xoay trở chậm rãi đảo đều nước, bột giặt và quần áo trong chu kỳ giặt, hoặc là quay tít để loại bỏ nước. Máy giặt cài đặt một chương trình kiểm soát nhiệt độ của nước, thời gian giặt, cũng như các chu kỳ xả và quay (vắt ráo).



1 Làm đầy lồng giặt với nước và bột giặt
Nước đưa vào máy sẽ chảy qua khay đựng bột giặt và rửa trôi hết chúng xuống lồng. Máy giặt sẽ được làm đầy với nước nóng và nước lạnh hoặc chỉ riêng nước lạnh.

2 Giặt và xả
Chu kỳ giặt bắt đầu khi máy có đủ lượng nước đạt tới nhiệt độ đã cài đặt. Mô tơ sẽ quay lồng trong tới lui trong hỗn hợp nước-bột giặt.

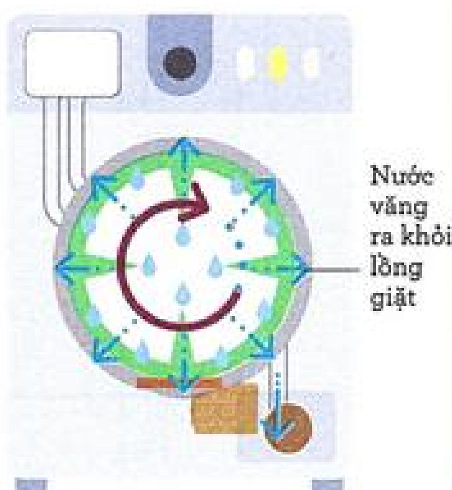
3 Đưa vào nước sạch, quay và xả ra nước bẩn
Nước giặt bẩn được xả ra ngoài và nước lạnh được đưa vào đầy lồng giặt. Trục quay trong lồng giặt trong giúp loại bỏ chất bẩn và bột giặt còn sót lại trên quần áo.





Máy giặt cửa trên

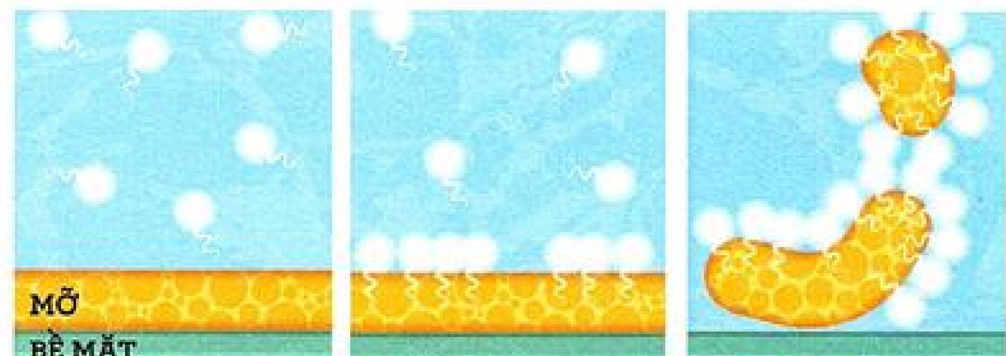
Các loại máy giặt này cũng có cấu tạo lồng trong và lồng ngoài nhưng không lồng nào quay trong suốt chu kỳ giặt. Thay vì thế, quần áo và hỗn hợp nước-bột giặt được đảo đều bởi trục quay lớn chạy bằng mô tơ điện ở chính giữa. Cũng chính mô tơ này sẽ quay lồng trong trong chu kỳ quay vắt để làm ráo quần áo.



4 Quay nhanh và xả nước bẩn
Mô tơ quay lồng trong với tốc độ cao (300-1.800 vòng/phút), làm văng nước ra khỏi lồng. Khí nóng có thể được thổi vào trong lồng để giúp hong khô quần áo.

Bột giặt

Phần lớn mảng bám và chất bẩn có thể được loại bỏ chỉ với nước nóng, nhưng những thứ bám bẩn khác đặc biệt là dầu ăn hay mỡ cần tới các chất tẩy rửa. Các phân tử bột giặt chứa một gốc acid rất háo nước (bị hấp dẫn bởi các phân tử nước) và ở đầu kia là một chuỗi hydrocarbon dài bị hấp dẫn bởi dầu. Cùng nhau, chúng bám vào mảng bám và giúp kéo dầu mỡ khỏi bề mặt vải.



1 Bột giặt được giải phóng
Bột giặt hòa tan trong nước, và các phân tử bột giặt trộn với nước trong lồng giặt tiếp xúc với vết dầu mỡ bám trên vải.

2 Bám vào vết bẩn
Bị nước đẩy nhưng bị dầu hút, một đầu của phân tử bột giặt bám vào vết bẩn. Nhiều phân tử bột giặt dần tụ lại và phủ kín vết bẩn.

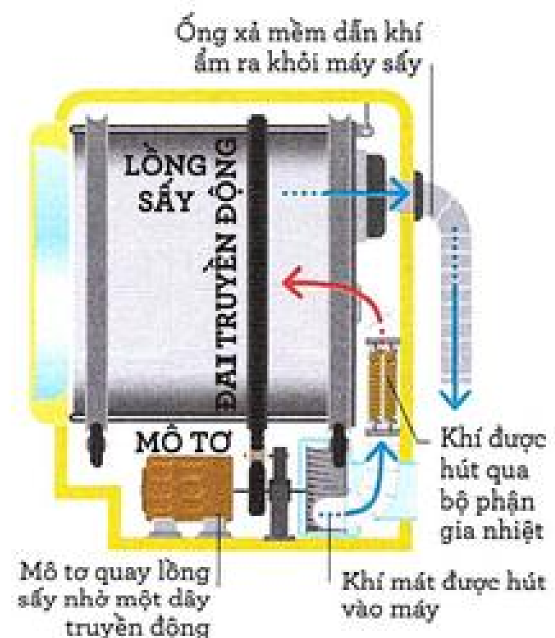
3 Vết bẩn được loại bỏ
Trong chu kỳ giặt, quá trình quay đảo kèm theo sức kéo của đầu háo nước của các phân tử bột giặt sẽ nâng các phân tử dầu hoặc mỡ ra khỏi bề mặt vải, để chúng bị nước gột sạch.

TRONG THẬP NIÊN 1920, MỘT SỐ LOẠI MÁY GIẶT CHẠY BẰNG ĐỘNG CƠ XĂNG XẢ RA KHÓI THẢI



Máy sấy quần áo

Quần áo ướt được đặt vào trong lồng sấy lớn của máy sấy, lồng này sẽ quay chầm chậm nhờ động năng từ mô tơ truyền qua dây truyền động. Ở nhiều mẫu máy, lồng sấy đổi hướng thường xuyên để quần áo không bị dồn ứ. Quần áo trong lồng đảo qua lại từ trên xuống dưới, trong luồng khí khô, ấm do quạt thổi vào cùng với bộ phận gia nhiệt làm nóng. Khí nóng mang hơi ẩm sẽ thoát ra khỏi một ống thông khí – trong một vài loại máy sấy, khí này ban đầu sẽ bay qua một bộ trao đổi nhiệt để xả bớt nhiệt năng.



Trợ lý số

Những thiết bị đa dụng này tồn tại dưới dạng các ứng dụng cài trên điện thoại thông minh và các thiết bị gia đình chẳng hạn như loa thông minh. Chúng ứng dụng thuật toán nhận dạng giọng nói để hiểu được yêu cầu và lệnh từ người dùng. Sau đó, chúng sẽ truyền trực tiếp những yêu cầu này qua mạng Internet để thực hiện các tác vụ như chạy một ứng dụng giải trí hoặc truy cập một dịch vụ thông tin.

ĐỂ KHIẾN CHÚNG CÓ TÍNH NGƯỜI HƠN, MỘT SỐ TRỢ LÝ SỐ ĐƯỢC LẬP TRÌNH ĐỂ CÓ NHỮNG KHOẢNG NGỪNG XUẤT HIỆN TRONG CÂU THOẠI



NGƯỜI DÙNG

Cơ chế hoạt động của loa thông minh
Một chiếc loa thông minh có thể truyền tải giọng nói hoặc nhạc trực tuyến trên Internet, thu lời nói chứa các lệnh và câu hỏi đã được kích hoạt qua giọng nói. Nó sẽ truyền dữ liệu tới và đi từ các máy chủ trên điện toán đám mây thông qua mạng Internet (xem tr. 221) để đáp lại yêu cầu của người dùng.

1 1 Gửi đi yêu cầu
Người dùng nói để gửi hai yêu cầu vào một loa thông minh hoạt động như một trợ lý ảo. Một yêu cầu là lệnh thay đổi hệ thống sưởi trung tâm của ngôi nhà; yêu cầu còn lại là câu hỏi về thời tiết sẽ như thế nào ở Paris ngày mai.

2 2 Loa thông minh
Được kết nối với Internet, thường là thông qua mạng không dây, loa thông minh này sẽ nhận dạng và thu lời nói qua các mic của nó. Âm thanh analog được xử lý thành dữ liệu kỹ thuật số, rồi gửi tới các máy tính chủ thông qua Internet, những máy chủ này có khả năng phân tích và thực hiện các yêu cầu.

Hãy đặt nhiệt độ phòng xuống 20°C trong 4 giờ tới.

Thời tiết ngày mai ở Paris, Pháp, sẽ thế nào?

Dự báo ngày mai ở Paris sẽ có mưa. Nhiệt độ cao nhất là 17°C.



3 3 Kho dữ liệu ngôn ngữ
Các thuật toán máy tính phức tạp sẽ phân tích câu thoại để diễn giải những từ quan trọng của hai yêu cầu và bối cảnh của những yêu cầu đó.

6 Câu hỏi được trả lời
Dữ liệu dự báo được nhà cung cấp dịch vụ của thiết bị xử lý thành các tệp tin thoại. Chúng được truyền qua âm ly (bộ phận khuếch âm) và loa của trợ lý số để người dùng có thể nghe thấy.

Dải các mic thu âm để xử lý bởi các vi xử lý trong bảng mạch điện tử

Loa kép – một loa trép cho âm cao và một loa trầm cho âm thấp – phát ra âm thanh

THIẾT BỊ NÀO LÀ THIẾT BỊ GIA ĐÌNH THÔNG MINH ĐẦU TIÊN?

Năm 1966, kỹ sư người Mỹ Jim Sutherland xây dựng hệ thống máy tính nhà thông minh Echo IV có khả năng điều khiển đèn điện, máy sưởi và ti vi.

Nhà thông minh

Năng lực tính toán tăng lên nhanh chóng, khả năng kết nối Internet, và vi xử lý được tích hợp trong các thiết bị hằng ngày cho phép hàng triệu thiết bị được kết nối và được kiểm soát thông qua các mạng máy tính. Vì trong các ngôi nhà ngày càng có nhiều thiết bị được kết nối mạng, công nghệ cho phép con người kiểm soát nhiều công việc nhà mà không cần ở nhà, chẳng hạn như điều chỉnh bộ ổn nhiệt máy sưởi trung tâm thông qua một ứng dụng cài trên điện thoại thông minh.





5 Ứng dụng trên điện thoại thông minh

Yêu cầu về máy sưởi được gửi tới một thiết bị số khác – trong trường hợp này là điện thoại thông minh của người dùng, thiết bị này vận hành ứng dụng máy sưởi thông minh. Ứng dụng này điều khiển bộ ổn nhiệt trong ngôi nhà và gửi một tín hiệu trở lại loa thông minh để chỉ dấu rằng yêu cầu của người dùng đã được thực hiện xong.

4 4 Nhà cung cấp dịch vụ của thiết bị

Phần mềm này sẽ nhận dạng các yêu cầu và chuyển chúng tới trung tâm dịch vụ phù hợp, có thể là một máy chủ khác trên điện toán đám mây. Câu hỏi về thời tiết ở Paris sẽ được gửi tới một kho dữ liệu thời tiết. Yêu cầu về máy sưởi sẽ được truyền trực tiếp tới một ứng dụng trên điện thoại thông minh của người dùng.

Nhà cung cấp dịch vụ của thiết bị sẽ gửi thông tin thời tiết về loa thông minh

5 Dữ liệu thời tiết

Nhà cung cấp dịch vụ của thiết bị sẽ truy cập kho dữ liệu thời tiết để tìm dự báo về nhiệt độ và khả năng mưa ở Paris. Dữ liệu sẽ truyền ngược lại loa thông minh thông qua nhà cung cấp dịch vụ của thiết bị.

INTERNET VẠN VẬT

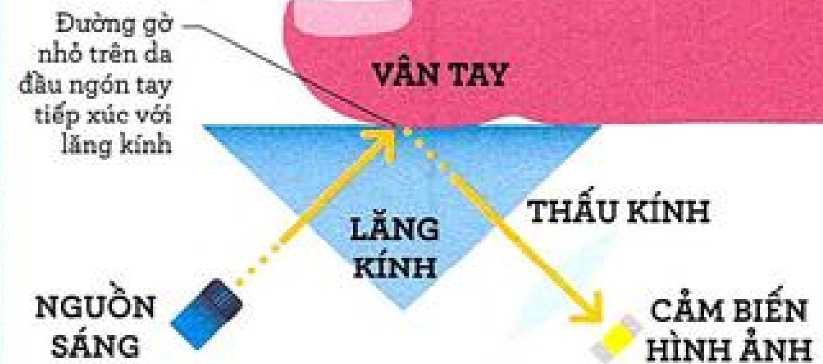
Hàng tỉ thiết bị được gắn các vi xử lý và công nghệ kết nối truyền thông có thể kết nối với Internet, giao tiếp với những cỗ máy khác hoặc với con người, và chia sẻ dữ liệu, chẳng hạn như thông qua các máy đọc mã QR (mã đáp ứng nhanh - Quick Response). Mạng kết nối thiết bị này được gọi là Internet vạn vật.



MÃ QR

Khóa sinh trắc học

Ngày càng nhiều các thiết bị số, chẳng hạn như khóa cửa điện tử, thay thế khóa vật lý hữu hình bằng khóa quét. Những loại khóa quét này nhận dạng các đặc điểm của một người, chẳng hạn như tròng mắt hoặc dấu vân tay. Phần mềm sẽ phân tách hình ảnh này thành một cấu trúc độc nhất lưu trữ trong một kho dữ liệu. Nhận dạng trùng khớp với mẫu này sẽ kích hoạt một tín hiệu tới khóa, hướng dẫn nó mở ra.



1 Máy quét vân tay quang học

Ánh sáng đèn LED sẽ di chuyển qua một lăng kính, phản xạ lại hình ảnh của đầu ngón tay đặt trên máy quét, và hình ảnh này được hội tụ trên một cảm biến hình ảnh kỹ thuật số, chẳng hạn như một con chip CCD, nhờ thấu kính. Cảm biến ghi lại cấu trúc các đường gờ, khe rãnh tạo nên dấu vân tay.



2 Phân tích và các thuật toán

Phần mềm phân tích hình ảnh vân tay, tìm kiếm các đặc điểm nhận dạng, chẳng hạn như các đường gặp nhau (còn được gọi là điểm nút). Phần mềm vận dụng một thuật toán để tạo ra một hình mẫu vân tay số.

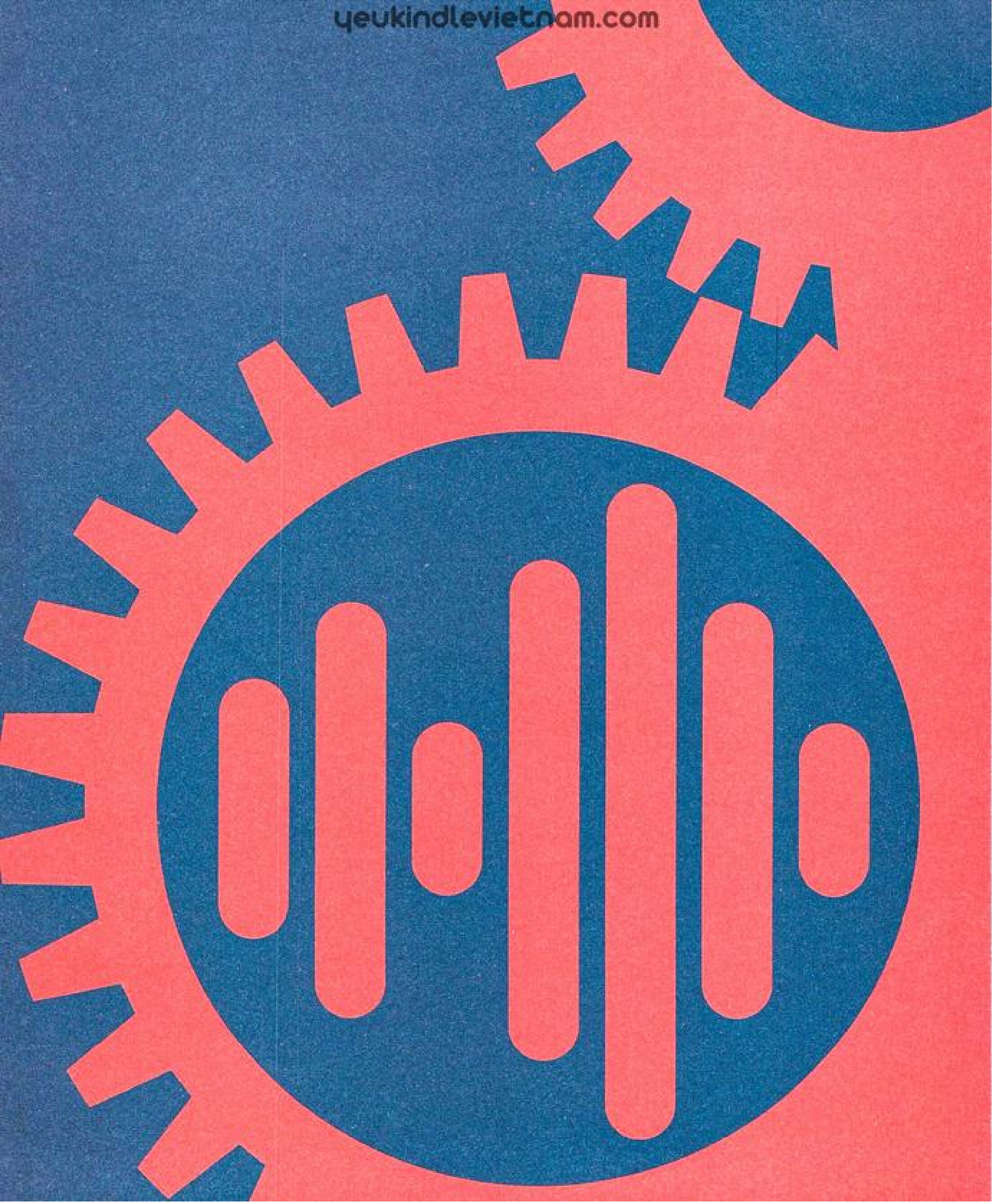
Mẫu vân tay khớp với mẫu vân tay của một người dùng được phép vào

TRÙNG KHỚP



3 Tìm kiếm và so sánh

Mẫu quét được gửi tới một kho dữ liệu để đối sánh. Nếu mẫu quét khớp mẫu vân tay số của một người dùng hợp lệ, một tín hiệu điện tử sẽ được gửi trả tới khóa, chỉ dẫn nó mở ra cho người đó vào.



CÔNG NGHỆ NGHE NHÌN

Sóng

Rất nhiều công nghệ liên quan tới sóng: mic thu sóng âm còn loa phát sóng âm; các camera thu các sóng ánh sáng, còn các máy chiếu truyền chúng đi; và ngành công nghệ viễn thông vận dụng các sóng vô tuyến, sóng ánh sáng, và sóng hồng ngoại để phát và thu tín hiệu.

Sóng dọc
Các sóng âm là sóng dọc. Đó là bởi áp suất không khí dao động tới lui đi theo cùng hướng với hướng sóng lan truyền.

Sóng âm và sóng ánh sáng

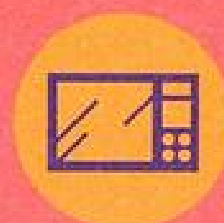
Một sóng là một nhiễu động lan truyền. Nhiễu động tạo ra sóng âm được tạo nên bởi một vật thể đang rung, chẳng hạn như một dây đàn guitar. Dây đàn tạo ra sự biến thiên trong áp suất không khí khi nó di chuyển tới lui, và những dao động áp suất này truyền đi theo mọi hướng. Sóng âm là sóng dọc (xem bên trên). Nhiễu động tạo nên sóng ánh sáng, và các sóng điện từ khác (xem bên phải và bên dưới), được tạo ra bởi các phần tử mang điện tích, chẳng hạn như các electron trong nguyên tử. Nhiễu động này tạo ra các dao động trong điện trường và từ trường. Các dao động này vuông góc với phương truyền sóng – chúng là các sóng ngang.

Phổ điện từ

Ánh sáng là một bức xạ điện từ – các sóng được tạo ra bởi các nhiễu động trong các trường điện và từ. Mắt thường rất nhạy với ánh sáng nằm trong khoảng ánh sáng đỏ có tần số thấp tới ánh sáng xanh lam có tần số cao hơn. Nhưng còn có các bức xạ điện từ khác nằm ngoài phổ quan sát được: sóng vô tuyến, vi sóng, và sóng hồng ngoại có các tần số thấp hơn ánh sáng nhìn thấy được; và bức xạ tia cực tím, tia X (tia Rơn-ghen), và sóng gamma có các tần số cao hơn.



Kính thiên văn sóng vô tuyến
Người ta có thể sử dụng một ăng ten đĩa để thu nhận các sóng vô tuyến phát ra từ các ngôi sao xa xăm.



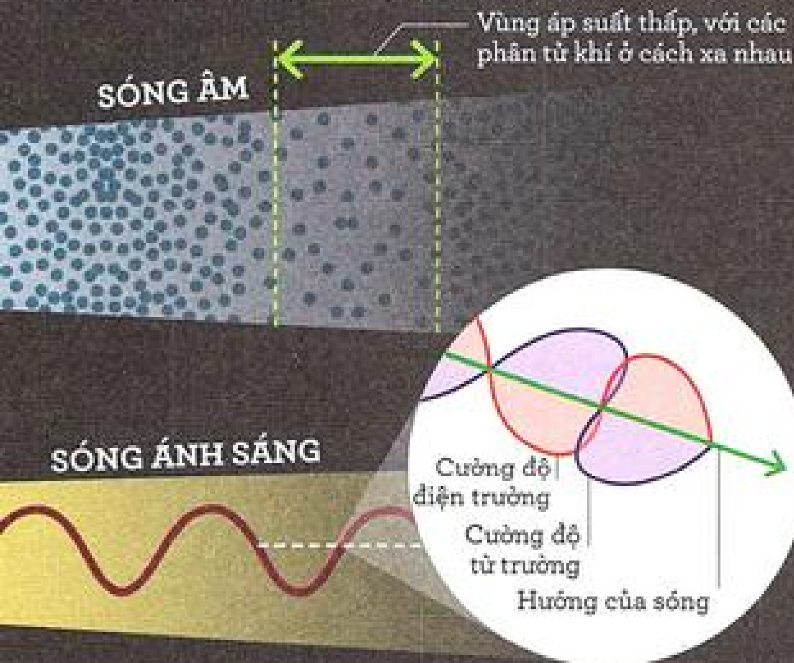
Lò vi sóng
Đồ ăn nóng lên khi các vi sóng (sóng vi ba) tần số cao kích thích các phân tử nước bên trong nó.



Điều khiển từ xa
Điều khiển từ xa sử dụng các xung của bức xạ hồng ngoại để truyền đi các mã điều khiển kỹ thuật số.



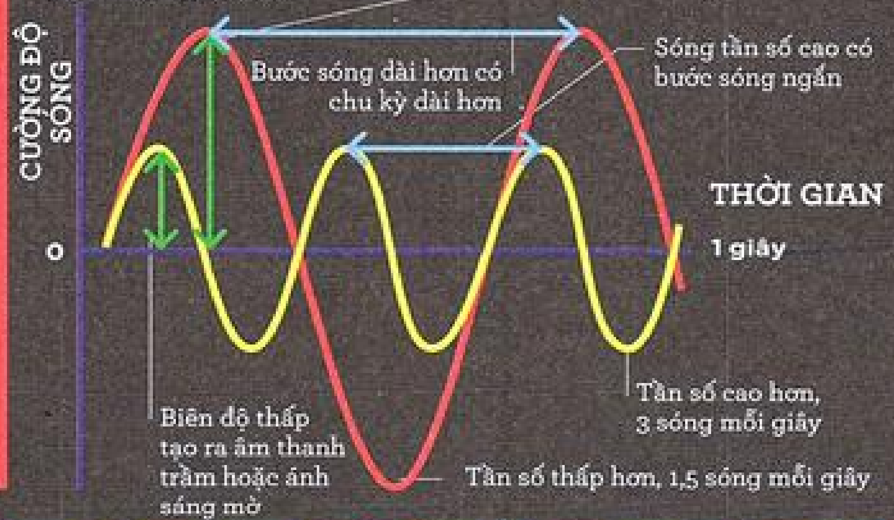
Sóng ngang
Sóng ánh sáng là sóng truyền theo phương ngang: các dao động trong trường điện từ theo hướng lên xuống và bên này qua bên kia, cả hai đều vuông góc với phương truyền đi của sóng.



Đo sóng

Tất cả các sóng đều có chung các đặc điểm: tốc độ lan truyền (di chuyển); biên độ (độ mạnh tối đa); tần số (sự nhiễu động lặp lại thường xuyên đến mức nào); và bước sóng (khoảng cách giữa hai đỉnh (hoặc bụng) sóng liền kề).

Mối quan hệ giữa các đại lượng
Đối với một sóng có tốc độ cố định, bước sóng tăng thì tần số giảm và ngược lại.







Mắt người
Mắt của chúng ta có thể thu nhận một dải bước sóng hẹp là phổ màu sắc.



Diệt trùng
Một số sóng ánh sáng cực tím có thể được dùng để diệt khuẩn và khử trùng đồ vật.



Tia X trong nha khoa
Các tia X có bước sóng ngắn truyền qua các mô lợi để soi rõ phần chân răng.



Khám xét xe cộ
Các tia gamma năng lượng cao có thể đâm xuyên qua bề mặt kim loại của xe, cho thấy hình ảnh của những vật nguy hiểm giấu bên trong.

Ứng dụng của bức xạ điện từ
Con người đã ứng dụng bức xạ điện từ vào đủ loại công nghệ khác nhau. Các sóng có bước sóng cực ngắn được đo bằng các đơn vị như micromet (bằng một phần triệu của mét, ký hiệu µm) và nanomet (bằng một phần tỉ của mét, ký hiệu nm).

Mic và loa

Mic tạo ra một sóng điện từ được gọi là một tín hiệu âm thanh. Sóng điện này là một bản sao của các dao động áp suất không khí của một sóng âm thanh đang truyền đến. Khi tín hiệu âm thanh được khuếch đại, hay được làm mạnh, và phát ra qua một chiếc loa, âm thanh ban đầu được tái tạo và có thể được gia tăng âm lượng.

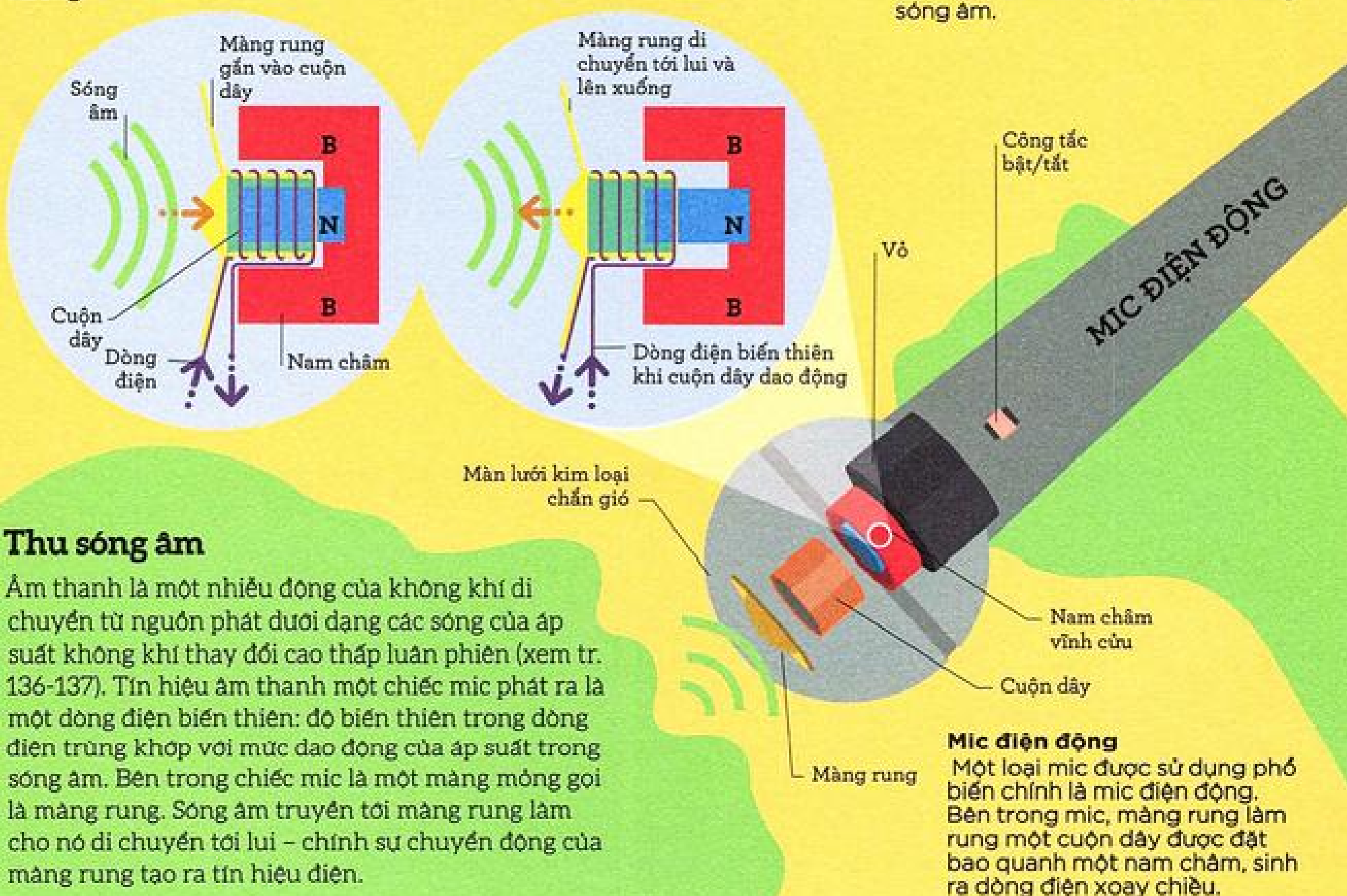
TÔI CÓ NÊN ĐEO NÚT BỊT TAI TRONG MỘT BUỔI NHẠC HỘI?

Loa sử dụng tại các buổi biểu diễn nhạc pop có thể tạo ra dao động áp suất không khí cực lớn, đến mức có thể gây hại tới tai của bạn, vì vậy dùng nút bịt tai là một ý tưởng sáng suốt nếu bạn ở quá gần loa.

1 Màng rung ép vào
Khi một sóng âm di chuyển tới mic, nó sẽ truyền qua một lớp mạng kim loại bảo vệ trước khi tới được màng rung, bộ phận được kết nối với một cuộn dây mỏng. Không khí áp suất cao sẽ đẩy màng rung vào phía trong, nén cuộn dây xuống.

2 Màng rung bật ra
Không khí áp suất thấp khiến màng rung bật trở lại. Hệ quả là, màng rung di chuyển ra vào theo các dao động áp suất nhanh của bất kỳ sóng âm nào va vào nó. Khi màng rung di chuyển vào và ra, nó kéo theo cuộn dây mỏng.

3 Tạo ra tín hiệu âm thanh
Cuộn dây bao quanh một cực của nam châm vĩnh cửu, và chuyển động tạo ra một dòng điện ban đầu chạy theo một chiều rồi sau đó đảo chiều. Dòng điện xoay chiều này, hay tín hiệu âm thanh, là một bản sao của các dao động áp suất trong sóng âm.

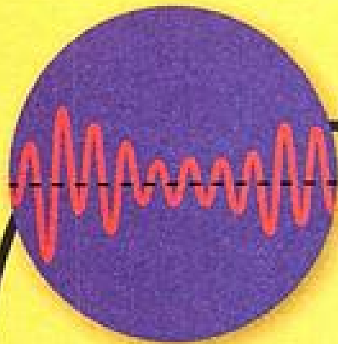


Thu sóng âm

Âm thanh là một nhiễu động của không khí di chuyển từ nguồn phát dưới dạng các sóng của áp suất không khí thay đổi cao thấp luân phiên (xem tr. 136-137). Tín hiệu âm thanh một chiếc mic phát ra là một dòng điện biến thiên: độ biến thiên trong dòng điện trùng khớp với mức dao động của áp suất trong sóng âm. Bên trong chiếc mic là một màng mỏng gọi là màng rung. Sóng âm truyền tới màng rung làm cho nó di chuyển tới lui – chính sự chuyển động của màng rung tạo ra tín hiệu điện.

Mic điện động
Một loại mic được sử dụng phổ biến chính là mic điện động. Bên trong mic, màng rung làm rung một cuộn dây được đặt bao quanh một nam châm, sinh ra dòng điện xoay chiều.

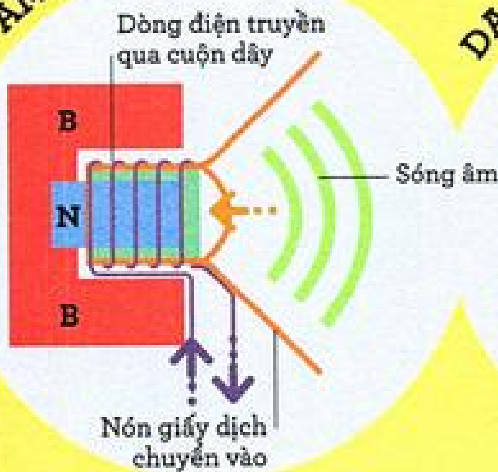


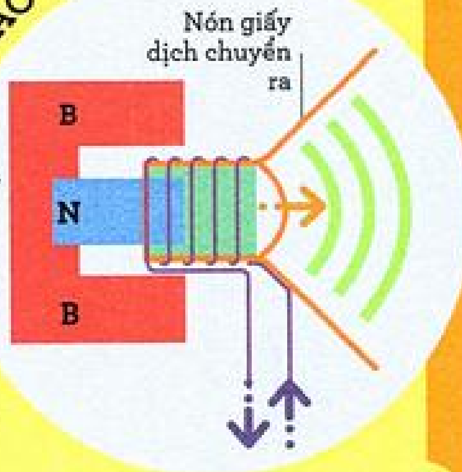


4 Khuếch đại âm thanh
Tín hiệu âm thanh được tạo ra từ một chiếc mic không đủ mạnh để tạo ra âm thanh trong một loa phát. Một mạch điện tử được gọi là bộ khuếch âm sẽ tăng cường tín hiệu.

Tạo ra âm thanh

Loa sử dụng tín hiệu âm thanh để tái tạo âm thanh. Tín hiệu âm thanh có thể truyền thẳng từ mic đến, hoặc có thể là tín hiệu đầu ra từ bộ nhớ một máy tính hoặc một điện thoại lưu trữ âm thanh. Thậm chí, nó có thể được truyền qua mạng không dây, được mã hóa thành các sóng vô tuyến. Bất kể xuất phát từ đâu, tín hiệu âm thanh quá yếu để có thể tạo ra một âm thanh lớn, nên nó cần phải được tăng cường độ (khuếch đại) trước khi đi tới loa.





LOA
NÓN GIẤY
SÓNG ÂM
Nam châm
Cuộn âm
Mạng nhện giữ cuộn âm ở chính giữa
Viền
Khung hỗ trợ

5 Âm thanh phát ra
Tín hiệu âm thanh đã khuếch đại được truyền tới một chiếc loa phát. Dòng điện xoay chiều của tín hiệu âm thanh truyền qua một cuộn dây bên trong loa, và tạo ra một từ trường dao động. Từ trường dao động khiến cho cuộn dây, và một nón giấy gắn với nó, dịch chuyển vào trong và ra ngoài, tái tạo lại sóng âm ban đầu.

Loa
Loa hoạt động giống như một chiếc mic điện động đảo ngược: gồm có một cuộn dây bao quanh một nam châm, sẽ di chuyển khi có sóng âm truyền qua nó. Cuộn dây được gắn với một nón làm từ giấy, nhựa, hoặc kim loại, có khả năng tạo ra sóng âm khi nó di chuyển tới lui.

Âm thanh số

Âm thanh số được lưu trữ dưới dạng những bộ lớn số nhị phân. Các số mô tả sự biến thiên của một tín hiệu âm – một bản sao điện của sóng âm thanh gốc. Phát lại một âm thanh cần đến những mạch điện tử có thể tái cấu trúc tín hiệu âm thanh từ những con số nhị phân và phát qua một chiếc loa.

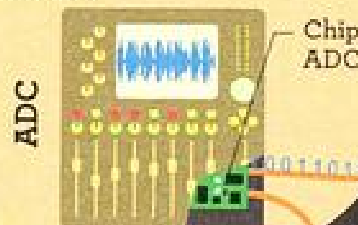
Tín hiệu analog sang tín hiệu số rồi về analog

Quá trình số hóa bắt đầu với một tín hiệu âm thanh – một bản sao điện hay analog của sóng âm. Thông thường, tín hiệu này tới từ một chiếc mic (xem tr. 138). Một bộ chuyển đổi tín hiệu analog sang tín hiệu số đo điện áp của tín hiệu âm thanh hàng nghìn lần mỗi giây. Nó sẽ gán cho mỗi lần đo, hay các mẫu, một con số tùy thuộc vào độ mạnh yếu của điện áp. Các con số được lưu trữ dưới dạng số nhị phân (xem tr. 158). Để phát lại âm thanh, một tín hiệu âm thanh cần phải được tạo ra và gửi tới một chiếc loa (xem tr. 139) hoặc một tai nghe. Quá trình được thực hiện nhờ vào một bộ chuyển đổi tín hiệu số sang analog.

4 Xử lý tín hiệu
Lúc này âm thanh tồn tại dưới dạng một chuỗi các số nhị phân. Nó có thể được xử lý bằng các hiệu ứng hay qua các bộ lọc âm, và được trộn lẫn với các âm thanh khác.

Sóng được tạo nên bởi những con số 1 và 0

3 Biến đổi tín hiệu
Bộ chuyển đổi tín hiệu analog sang tín hiệu số (ADC) đo điện áp và gán cho mỗi mẫu các số nhị phân.



Chip ADC

2 Dây truyền tín hiệu
Điện áp biến thiên bên trong dây dẫn của mic là tín hiệu âm thanh – một bản sao, hay tín hiệu analog, của áp suất khí biến thiên nhanh.

Điện áp biến thiên

1 Thu âm
Âm thanh truyền vào mic dưới dạng sóng của áp suất khí biến thiên, sóng này tạo ra một hình mẫu điện áp bên trong mic.

Mic thu tín hiệu âm thanh analog

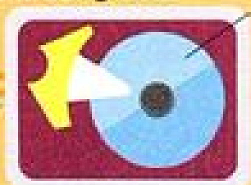
ÂM THANH NÉN LÀ GÌ?

Âm thanh số chất lượng tốt có thể chiếm dung lượng lớn trong bộ lưu trữ. Việc nén sẽ giúp giảm không gian cần mà ít ảnh hưởng đến chất lượng âm thanh.

ÂM THANH SỐ VỚI ĐỘ SÂU 16 BIT MỖI MẪU CÓ THỂ ĐO ĐƯỢC 65.536 MỨC ĐIỆN ÁP



5 Lưu trữ âm thanh
Chuỗi các số nhị phân có thể được lưu trữ bên trong bộ nhớ của thiết bị - chẳng hạn như trên một ổ đĩa cứng hay một ổ cứng gắn nhanh cổng USB.



6 Tái tạo âm thanh
Để phát lại âm thanh, một bộ xử lý sẽ thu hồi chuỗi số nhị phân từ ổ lưu trữ, sẵn sàng để tái tạo lại tín hiệu âm thanh.

Tín hiệu thu hồi

7 Trả lại tín hiệu analog
Một bộ chuyển đổi tín hiệu số sang analog (DAC) sử dụng dãy số nhị phân được thu hồi từ bộ nhớ để tái tạo lại tín hiệu âm thanh.

DAC

Tín hiệu tái tạo

8 Khuếch đại tín hiệu
Tín hiệu bây giờ được lưu trữ dưới dạng analog để có thể tác động tới âm ly.

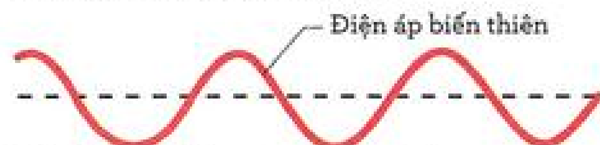
Sóng khuếch đại

9 Phát lại âm
Tín hiệu âm thanh đã được khuếch đại đẩy một nón dao động tới lui bên trong loa, tạo ra sóng âm của áp suất biến thiên.



Chất lượng âm thanh

Chất lượng của âm thanh số phụ thuộc vào việc có bao nhiêu mẫu được sử dụng mỗi giây và bao nhiêu bit (chữ số nhị phân) được sử dụng để gán số cho mỗi mẫu. Chất lượng âm thanh trên đĩa nén được chuẩn hóa. Đĩa này sử dụng 44.100 mẫu mỗi giây và 16 bit mỗi mẫu.



Tín hiệu âm thanh analog gốc
Tín hiệu âm thanh mà mic tạo ra là một sóng êm mượt của điện áp biến thiên. Nó dao động lên xuống hàng trăm hoặc hàng nghìn lần mỗi giây.



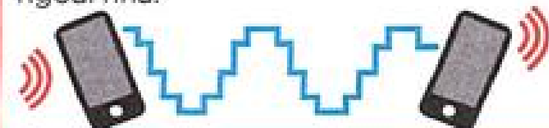
Chất lượng âm thanh tốt
Âm thanh số không thể tái tạo thành tín hiệu âm thanh hoàn hảo, nhưng với càng nhiều mức điện áp và càng nhiều mẫu mỗi giây, chất lượng âm thanh càng tốt hơn.



Chất lượng âm thanh kém
Âm thanh chất lượng kém ngắt quãng và bị biến dạng (méo tiếng), bởi nó có ít bit hơn trong mỗi mẫu - tức là ít mức điện áp hơn - và ít mẫu mỗi giây hơn.

ĐIỆN ĐÀM

Khi bạn nói chuyện điện thoại, âm thanh giọng bạn truyền qua mạng điện thoại dưới dạng kỹ thuật số. Một chiếc điện thoại thông minh có tích hợp sẵn một bộ chuyển đổi ADC và DAC. Đối với điện thoại cố định, bộ chuyển đổi DAC và ADC được đặt ở ngoài nhà.



Kính viễn vọng và ống nhòm đôi

Chúng ta nhìn thấy mọi vật vì ánh sáng phản xạ từ chúng tạo ảnh trên võng mạc ở đáy mắt chúng ta. Những vật ở rất xa chỉ tạo ra một hình ảnh rất nhỏ trên võng mạc. Một kính viễn vọng hoặc một chiếc ống nhòm tạo ra một hình ảnh được phóng đại, ảnh này chiếm nhiều diện tích hơn trên võng mạc.

HAI THÔNG SỐ GHI TRÊN ỐNG NHÒM ĐÔI CÓ Ý NGHĨA GÌ?

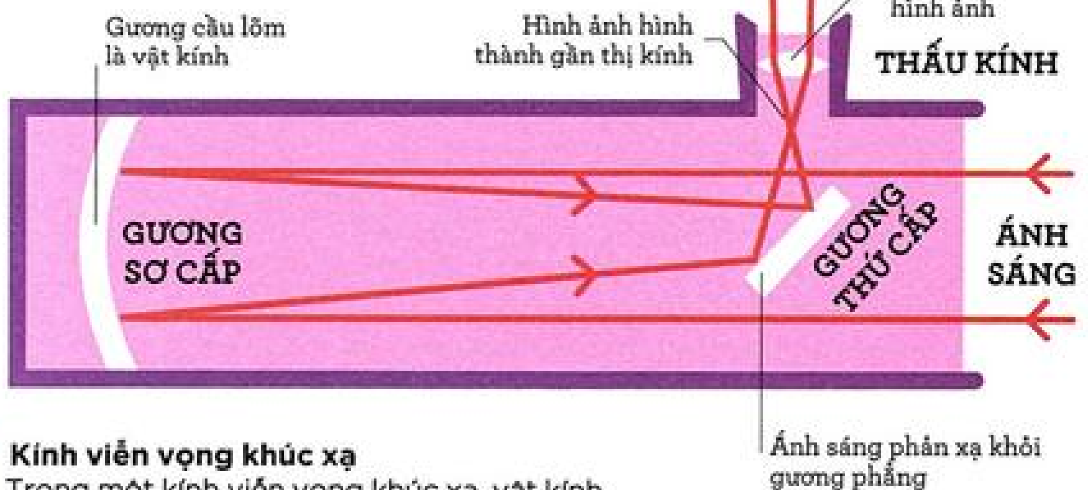
Trên ống nhòm có ghi số 10x50, 10 biểu thị cho độ phóng đại, còn 50 biểu thị cho đường kính của hai vật kính, tính theo đơn vị milimet.

Kính viễn vọng

Trong một kính viễn vọng, một thấu kính hoặc gương cầu, được gọi là vật kính, sẽ hội tụ ánh sáng phản xạ từ một vật ở xa. Một hình ảnh của vật thể sẽ được tạo ra ở bên trong ống. Thị kính sẽ phóng đại hình ảnh. Tiêu cự (khoảng cách giữa thấu kính hoặc gương cầu và tiêu điểm – nơi các tia sáng giao nhau) của vật kính càng dài thì hình ảnh ở bên trong ống càng lớn. Tiêu cự của thị kính càng ngắn, hình ảnh xuất hiện trong mắt chúng ta càng lớn.

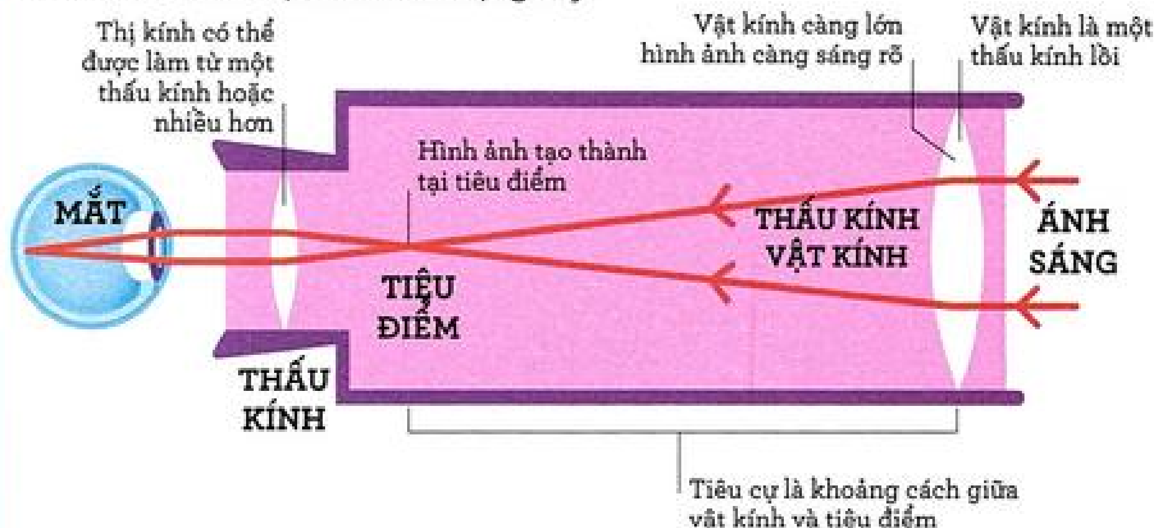
Kính viễn vọng phản xạ

Trong một kính viễn vọng phản xạ, vật kính là một gương cầu lõm. Gương này phản xạ chùm tia sáng ngược theo ống khi hội tụ chúng, và một gương phẳng sẽ chuyển hướng ánh sáng ra ngoài, đi vào thị kính.



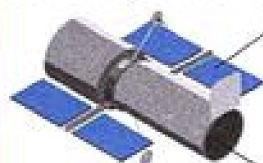
Kính viễn vọng khúc xạ

Trong một kính viễn vọng khúc xạ, vật kính là một thấu kính. Với chỉ hai thấu kính, hình ảnh được tạo ra bị lộn ngược, vì vậy một vài loại kính viễn vọng khúc xạ chứa nhiều hơn hai thấu kính để hiệu chỉnh tác động này.



KÍNH VIỄN VỌNG KHÔNG GIAN

Bầu khí quyển hấp thụ một phần ánh sáng đến từ các hành tinh, các ngôi sao và các thiên hà xa xôi, và sự chuyển động nhiễu loạn của nó làm giảm chất lượng hình ảnh thu được. Kính viễn vọng không gian không gặp phải các vấn đề này. Hình ảnh được chụp lại ở định dạng số và truyền trở về Trái đất.



KÍNH VIỄN VỌNG KHÔNG GIAN HUBBLE

MẮT

ĐỆM MẮT CAO SU

Thấu kính trong thị kính, giống như mọi bề mặt kính trong ống nhòm, có tráng một lớp chống phản xạ

Xoay vòng tiêu cự trên một thị kính để điều chỉnh sự khác biệt giữa hai mắt người dùng

Thấu kính thị kính phóng đại hình ảnh

VÒNG TIÊU CỰ

BÁNH XE CHỈNH TIÊU CỰ

THÂN ỐNG THÔ RÁP

CƠ CẤU REN ĐIỀU CHỈNH TIÊU CỰ

CÁC LĂNG KÍNH

Ánh sáng phản xạ nội lăng kính

BẢN LỀ

Cơ cấu chỉnh tiêu cự làm dịch chuyển cả hai thị kính và thấu kính của chúng vào và ra từ từ

THẤU KÍNH VẬT KÍNH

Thấu kính vật kính hội tụ ánh sáng chiếu đến, giống như trong kính viễn vọng

ÁNH SÁNG

Ống nhòm đôi

Ống nhòm đôi gồm hai kính viễn vọng khúc xạ cạnh nhau – mỗi kính một bên mắt. Hai lăng kính ở mỗi ống kính xoay hình ảnh theo đúng hướng và khiến ống nhòm có khả năng tạo ra vật kính với tiêu cự dài trong một ống ngắn, bằng cách bẻ cong ánh sáng hai lần. Nhờ có kích thước nhỏ nên ống nhòm dễ mang theo người, và hai thị kính mang lại sự thoải mái khi quan sát.

VẬT KÍNH LỚN NHẤT TRONG MỘT KÍNH VIỄN VỌNG KHÚC XẠ CÓ ĐƯỜNG KÍNH 102 CM. KÍNH NÀY ĐƯỢC ĐẶT TRONG ĐÀI QUAN SÁT YERKES



Đèn điện

Hầu hết đèn điện sử dụng là đèn huỳnh quang hoặc đèn LED. Ta vẫn có thể thấy những loại bóng đèn sợi đốt ít tiết kiệm năng lượng hơn, nhưng nhu cầu sử dụng chúng đang suy giảm.

3 Ánh sáng nhìn thấy được tạo ra

Khi bức xạ tia cực tím chạm tới các phân tử phosphor quết trên mặt trong ống thủy tinh, các phân tử này phát sáng. Phosphor phát ra các ánh sáng đỏ, xanh lá và xanh lam, vì vậy ánh sáng kết hợp sẽ có màu trắng.

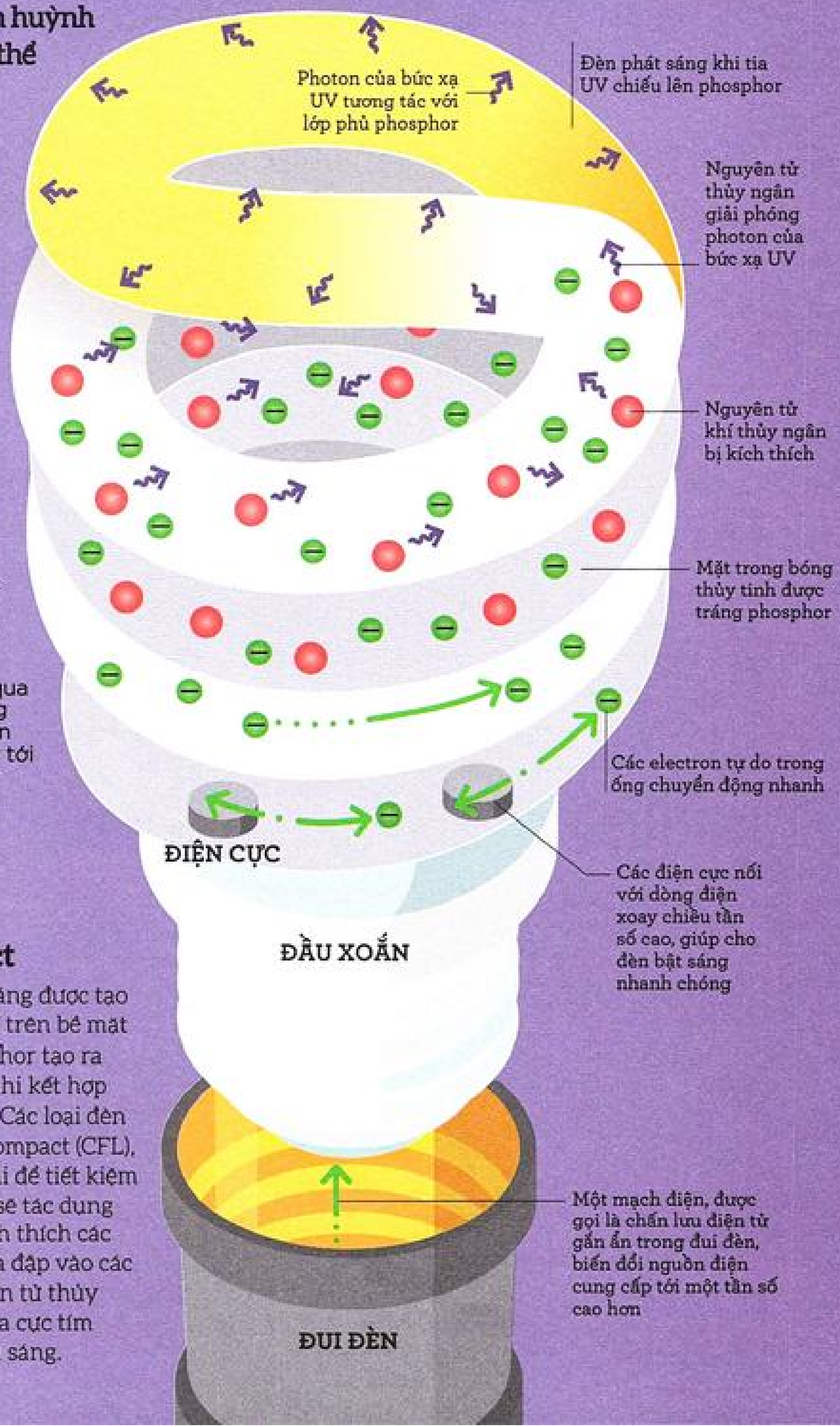
2 Các electron giải phóng năng lượng

Các electron bị kích thích "rơi" trở lại mức năng lượng ban đầu. Trong quá trình này, chúng sẽ giải phóng năng lượng dưới dạng bức xạ tia cực tím. Bức xạ này vô hình đối với mắt thường.

1 Các electron bị kích thích

Dòng điện điện áp cao truyền qua hơi thủy ngân áp suất thấp bên trong bóng đèn. Các electron trong nguyên tử thủy ngân bị kích thích, hay bị đẩy tới một mức năng lượng cao hơn.

CHÚ THÍCH
- Electron tự do
- Nguyên tử thủy ngân bị kích thích

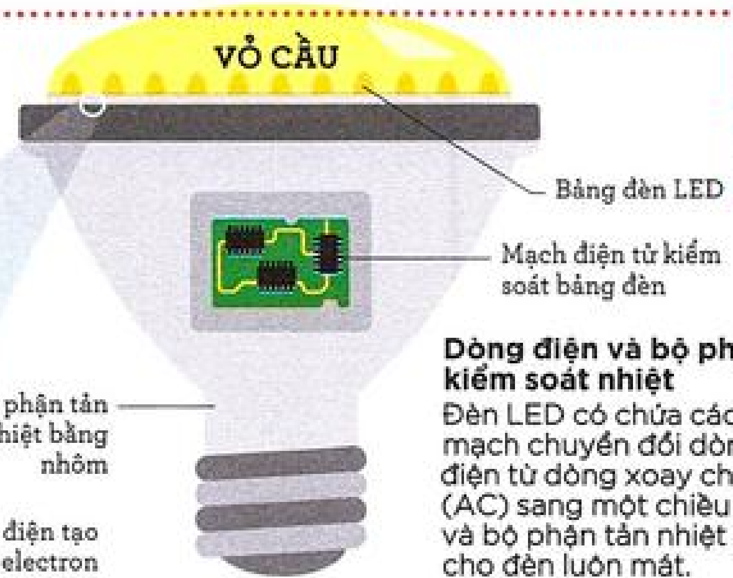


Đèn huỳnh quang compact

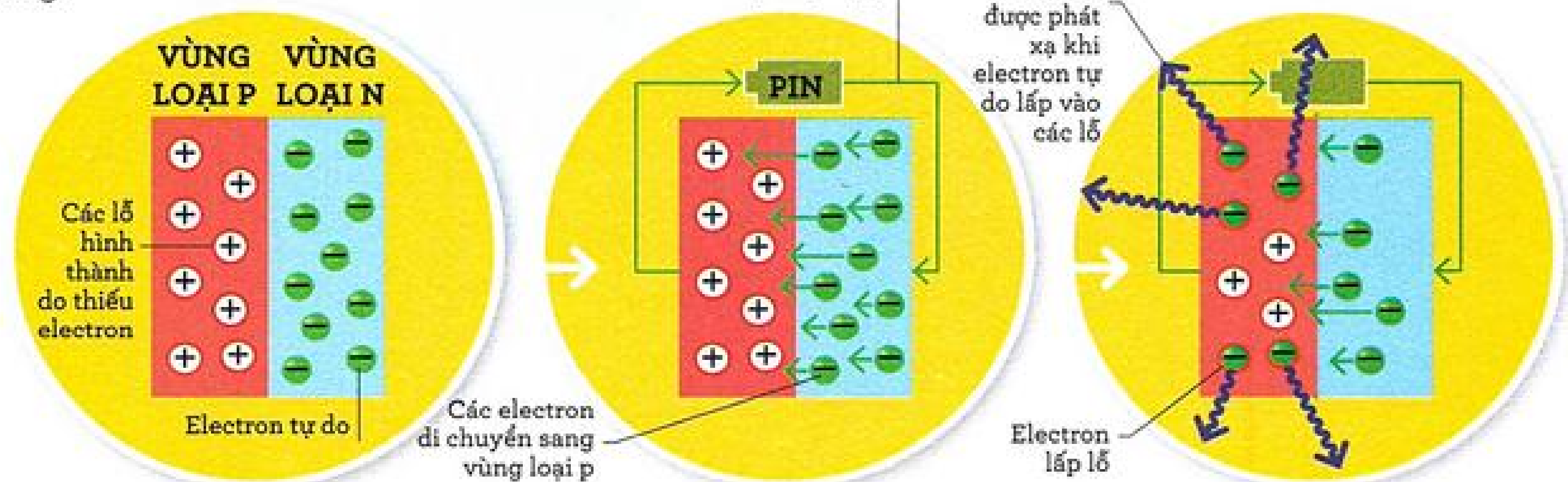
Trong một đèn huỳnh quang, ánh sáng được tạo ra bởi các sắc tố gọi là phosphor phủ trên bề mặt bên trong một ống thủy tinh. Phosphor tạo ra ánh sáng đỏ, xanh lá và xanh lam, khi kết hợp với nhau tạo thành ánh sáng trắng. Các loại đèn gia dụng đều là đèn huỳnh quang compact (CFL), trong đó ống phát sáng được xoắn lại để tiết kiệm không gian. Khi bật đèn, dòng điện sẽ tác dụng lên hơi bên trong ống thủy tinh, kích thích các electron tự do trong hơi để chúng va đập vào các electron khác liên kết với các nguyên tử thủy ngân. Quá trình này tạo ra bức xạ tia cực tím (UV), chiếu vào phosphor tạo ra ánh sáng.

Bóng đèn LED

Trong bóng đèn LED (đi ốt phát xạ ánh sáng), ánh sáng được tạo ra bởi một tấm đa lớp gồm hai loại chất bán dẫn: bán dẫn loại n (âm) và loại p (dương). Khi kết nối với nguồn điện, các electron chuyển động từ chất bán dẫn loại n sang loại p, giải phóng năng lượng dưới dạng các phần tử ánh sáng, được gọi là các photon. Trong nhiều loại đèn gia dụng, đèn LED tạo ra ánh sáng xanh lam – một phần bị hấp thụ bởi lớp phosphor tráng bề mặt trong của đèn. Phosphor tạo ra ánh sáng vàng, và ánh sáng này kết hợp với ánh sáng xanh tạo thành ánh sáng trắng chiếu sáng.



Dòng điện và bộ phận kiểm soát nhiệt
Đèn LED có chứa các mạch chuyển đổi dòng điện từ dòng xoay chiều (AC) sang một chiều (AD), và bộ phận tản nhiệt giúp cho đèn luôn mát.



1 Chất bán dẫn
Chất bán dẫn trong hầu hết các loại bóng đèn LED là hợp chất của nguyên tố gali. Bổ sung một chút các nguyên tố khác tạo ra các vùng loại n, có quá nhiều electron, và loại p, có quá ít electron.

2 Dòng di chuyển của các electron
Kết nối nguồn điện qua một vùng đệm giữa các vùng sẽ đẩy các electron từ vùng loại n sang vùng loại p, nơi chúng sẽ lấp vào các lỗ thiếu hụt electron.

3 Các photon
Khi một electron lấp vào một lỗ, nó sẽ rơi xuống mức năng lượng thấp hơn trong một nguyên tử gali, và năng lượng hao hụt của nó giải phóng một photon. Một đèn LED tạo ra hàng tỉ hoặc hàng nghìn tỉ photon mỗi giây.

CÁC NGUỒN SÁNG (ĐỘ SÁNG TƯƠNG ĐƯƠNG)


CFL
Công suất tiêu thụ 18 W
Tuổi thọ trung bình 8.000 giờ


LED
Công suất tiêu thụ 9 W
Tuổi thọ trung bình 25.000 giờ


ĐÈN SỢI ĐỐT
Công suất tiêu thụ 60 W
Tuổi thọ trung bình 1.200 giờ

ĐÈN SỢI ĐỐT

Đến cuối thế kỷ 20, bóng đèn chiếu sáng phổ biến nhất trong các hộ gia đình là bóng đèn sợi đốt. Bên trong đèn là một sợi vonfram mỏng dài cuộn thành nhiều vòng được gọi là dây tóc, dây tóc sẽ nóng phát ra ánh sáng trắng khi một dòng điện chạy qua nó. Dây không cháy bởi vì trong bóng đèn đầy khí trơ thay vì không khí. Tuy nhiên, dây nóng lên tới mức tạo ra ánh sáng.

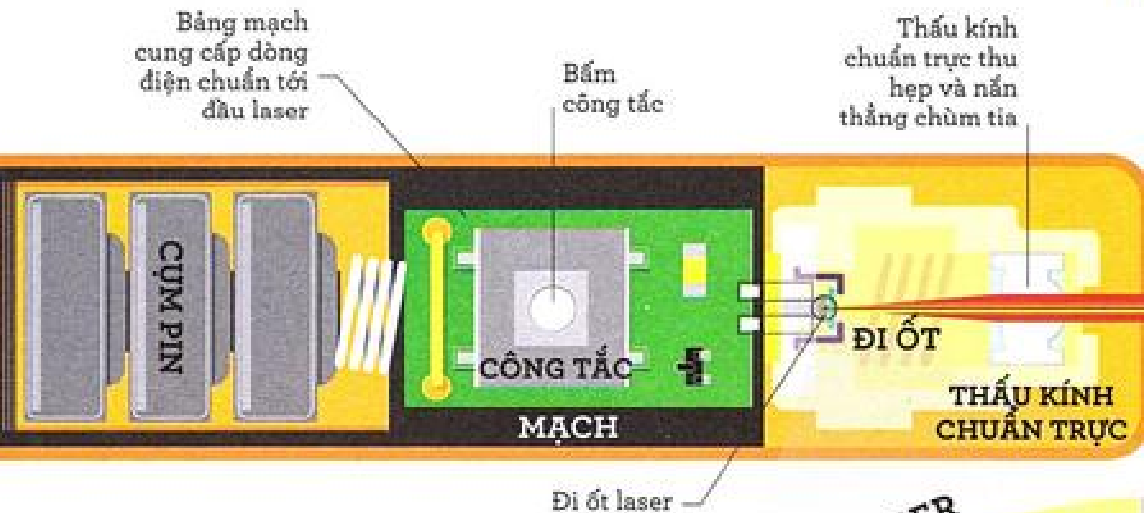


Máy phát tia laser

Một máy phát tia laser tạo ra một chùm sáng chuẩn trực (tất cả tia sáng đều truyền theo một đường thẳng, thay vì tỏa ra) và cố kết (tất cả các sóng đều cùng pha và tần số). Từ "laser" trong tiếng Anh là viết tắt của cụm từ mang nghĩa "sự khuếch đại ánh sáng bằng phát xạ kích thích".

TIA LASER CÓ ĐƯỢC DÙNG LÀM VŨ KHÍ KHÔNG?

Có, một vài hệ thống đã được đưa vào sử dụng, trong đó các tia laser năng lượng cao được dùng để phá hủy mục tiêu. Dù vậy, tại thời điểm hiện tại, mọi hệ thống đều đang trong quá trình thử nghiệm.

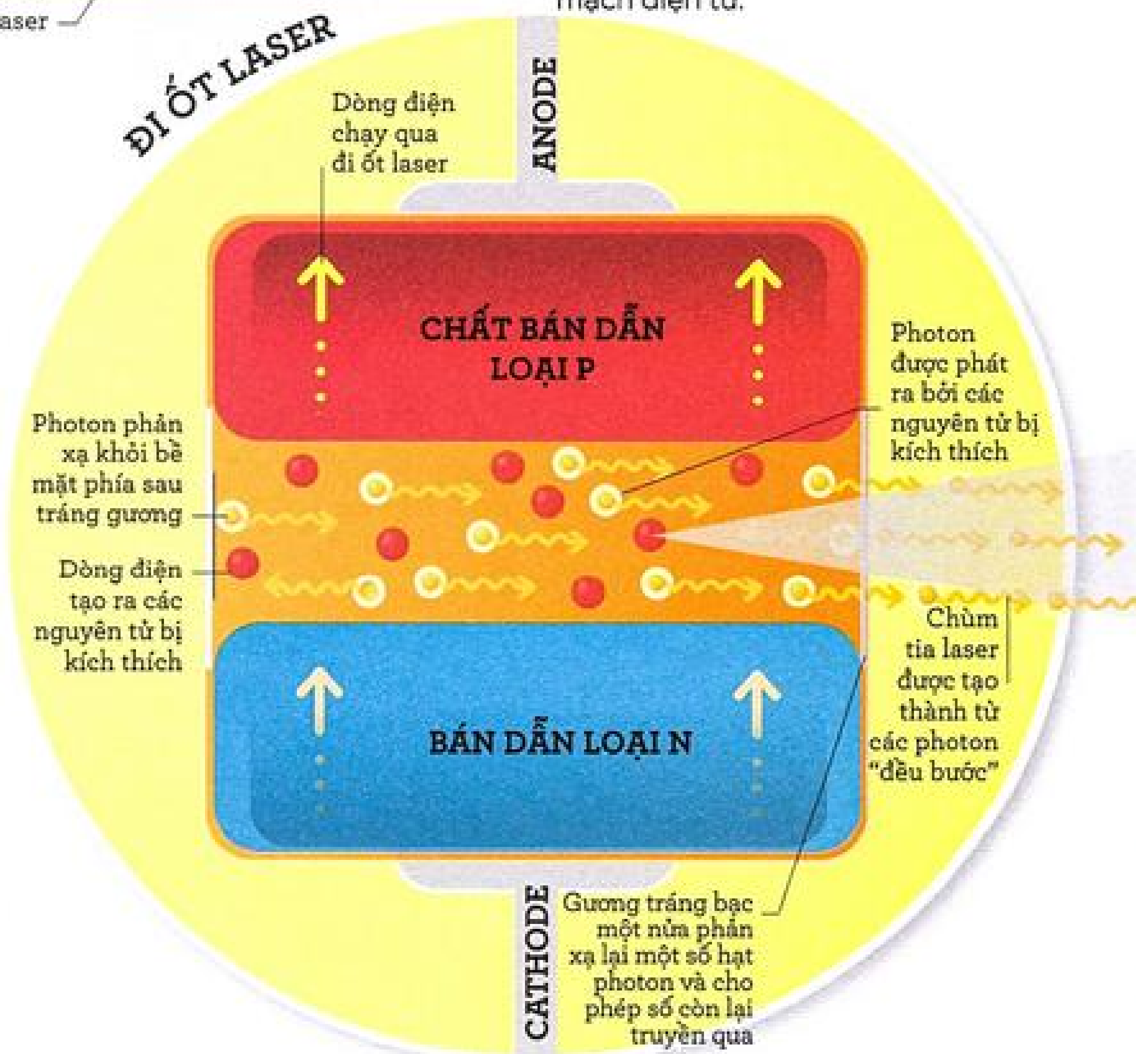


Bút laser
Người ta sử dụng tia laser để làm nổi bật những thứ cần chú ý trên một bài thuyết trình bằng máy chiếu. Bên trong bút laser là một đi ốt (xem bên dưới), pin, và các mạch điện tử.

Máy phát laser trạng thái rắn

Các máy phát laser phổ biến nhất là loại đi ốt laser "trạng thái rắn" năng lượng thấp, trong đó ánh sáng được sinh ra bởi một nền đa lớp kim loại bán dẫn rắn. Lớp ngoài cùng được làm từ silic kết hợp, hay "pha tạp", với các nguyên tố khác để dẫn điện, còn các lớp bên trong tinh khiết. Khi một dòng điện chạy qua các lớp, nó sẽ khởi đầu một quá trình dẫn đến việc tạo ra một chùm sáng bột phát, được gọi là một photon (xem trang đối diện). Các đi ốt laser được sử dụng trong nhiều thiết bị, chẳng hạn như cáp sợi quang học, máy in laser và máy đọc mã vạch.

Đi ốt laser
Hai lớp kim loại bán dẫn ngoài cùng là bán dẫn loại n và loại p "pha tạp" (xem tr. 160). Lớp trung tâm là chất bán dẫn không pha tạp.



CÁC ỨNG DỤNG CỦA TIA LASER



Y tế
Các tia laser được dùng để tạo ra vết cắt cực chính xác trong phẫu thuật, để đốt vết thương, và để phẫu thuật điều chỉnh thị lực.



Đo đạc
Các máy laser năng lượng thấp giá rẻ tạo ra các chùm tia mỏng thẳng, rất hữu dụng cho dân xây dựng và người lập bản đồ địa hình.



Hàn
Một số loại tia laser có thể được dùng để tự động hóa cho các công việc cần tốc độ cao, chẳng hạn như nối ráp các phần của thân xe ô tô, xoong nồi và chảo.



Sản xuất
Các máy laser được sử dụng tạo ra vết cắt chính xác trên vải trong ngành công nghiệp may mặc, và khắc chữ hoặc số trên bàn phím.



Giải trí
Tia laser mang lại các bữa tiệc ánh sáng tại các buổi nhạc hội, thường là vẽ các hình thù trên màn khói. Đầu đĩa CD và DVD cũng sử dụng tia laser.



Viễn thông
Các đi ốt laser hồng ngoại gửi thông tin số chạy dọc theo các sợi quang học khắp mạng toàn cầu.

CÁC LASER KHÍ

Không phải tất cả các loại máy laser đều là đi ốt laser bán dẫn trạng thái rắn. Rất nhiều loại laser mạnh, nhất là các laser khí, trong đó các electron bị kích thích lại thuộc trong các nguyên tử của một loại khí. Chẳng hạn như loại laser cỡ trung, laser khí carbon dioxide, được dùng để cắt và ráp nối các bộ phận của ô tô.

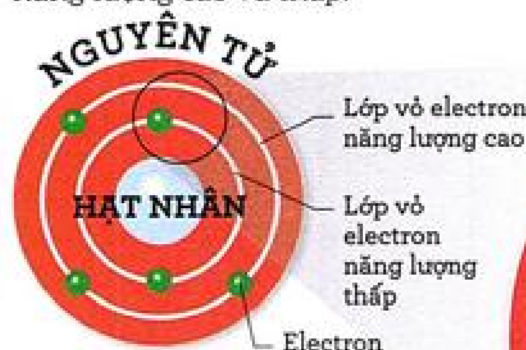
Các photon được sinh ra như nào?

Các photon (hay các phần tử ánh sáng) cấu thành chùm tia laser được tạo ra bởi một quá trình được gọi là phát xạ kích thích. Chúng được sinh ra bởi các electron của nguyên tử trong môi trường khuếch đại laser – trong một đi ốt laser trạng thái rắn, đây là chất bán dẫn không pha tạp trong tấm nền rắn bán dẫn đa lớp (xem trang bên). Một dòng điện (hoặc trong một số loại laser là một chùm sáng) kích thích (đẩy) các electron tới một mức năng lượng cao hơn. Khi một electron rơi trở lại mức năng lượng thấp hơn, năng lượng dư thừa được giải phóng dưới dạng một photon. Photon di chuyển qua môi trường khuếch đại laser, khuấy động thêm các electron đã bị kích thích để giải phóng thêm photon. Màu của ánh sáng laser phụ thuộc vào sự chênh lệch năng lượng giữa các mức năng lượng cao và thấp.

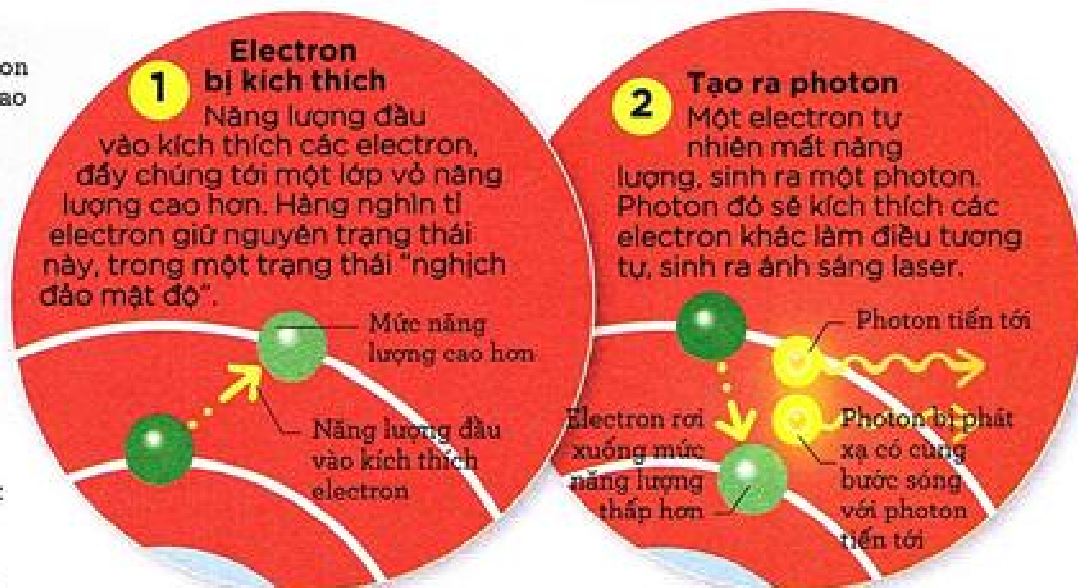
CHÙM TIA LASER



CÁC MÁY LASER CÓ THỂ ĐO KHOẢNG CÁCH TỪ TRÁI ĐẤT TỚI MẶT TRĂNG VỚI ĐỘ SAI LỆCH CHỈ VÀI CENTIMET



Các lớp vỏ electron
Các electron trong nguyên tử được sắp xếp thành các lớp vỏ có mức năng lượng khác nhau. Lớp gần hạt nhân nguyên tử có năng lượng thấp nhất.



Ảnh nổi ba chiều

Ảnh nổi ba chiều là một hình ảnh 3D được tạo nên nhờ sử dụng các chùm tia laser. Nó được lưu trữ bên trong một tấm phim chụp ảnh như một hình mẫu giao thoa, chứa thông tin về bề mặt của vật thể. Hình ảnh ta nhìn thấy khi nhìn vào một ảnh nổi ba chiều có chiều sâu và ta có thể nhìn nó theo những góc khác nhau khi dịch chuyển đầu.

ẢNH NỔI BA CHIỀU CỦA CÁC NGHỆ SĨ TRÌNH DIỄN TẠI CÁC BUỔI NHẠC HỘI CÓ PHẢI LÀ ẢNH NỔI THẬT?

Không, chúng chỉ là các hình ảnh được tạo ra bởi gương – một ảo ảnh gọi là "Bóng ma Pepper".

Tạo ra một ảnh nổi ba chiều

Ảnh nổi ba chiều được tạo nên nhờ ứng dụng ánh sáng laser. Điều đáng chú ý là các sóng ánh sáng tạo ra từ laser đều "đồng nhịp" (xem tr. 146-147). Để tạo ra ảnh nổi ba chiều, chùm tia laser chiếu qua một màn tách chùm tia. Một nửa ánh sáng laser hợp thành chùm tia tham chiếu (hay chùm chuẩn) được truyền thẳng lên một phim chụp ảnh (nhạy sáng). Nửa còn lại tạo thành chùm hướng vật, sẽ phản xạ lại hình ảnh của vật để tạo ảnh trong ảnh nổi ba chiều. Chùm hướng vật phản xạ sẽ chiếu lên phim, nơi các sóng ánh sáng của nó sẽ hợp nhất, hay giao thoa, với chùm tham chiếu. Sóng giao thoa tạo nên hình thù mang thông tin về bề mặt của vật thể – và thông tin được hình thành này sau đó có thể được trích xuất nếu ánh sáng chiếu lên tấm phim sau khi nó đã được tráng.

NẾU TA PHÁ VỠ VỤN MỘT TẤM ẢNH NỔI BA CHIỀU, MỖI MẨU VỤN ĐỀU MANG HÌNH ẢNH TỔNG THỂ

Ảnh nổi
Một ảnh nổi ba chiều được tạo thành khi hai chùm tia kết hợp: chùm tham chiếu và chùm hướng vật. Hình ảnh được tạo ra khi hình mẫu giao thoa giữa các chùm tia chiếu lên một tấm phim lưu ảnh.



Gương phản xạ lại chùm tham chiếu lên thấu kính phân kỳ

3 Chùm tham chiếu
Ánh sáng truyền qua màn tách chùm tia sẽ không xuyên qua vật thể. Nó phản xạ khỏi một gương khác, hướng thẳng tới tấm phim lưu ảnh. Trước tiên, ánh sáng sẽ truyền qua một thấu kính phân kỳ để tán xạ chùm tia.

ẢNH NỔI BA CHIỀU BẢO MẬT

Ảnh nổi ba chiều trên tiền giấy, thẻ tín dụng và vé hòa nhạc được thiết kế để những thứ này không bị làm giả. Chúng được tạo ra bằng các chùm tia laser, nhưng nhìn thấy được trong ánh sáng trắng thông thường.

THẺ NGÂN HÀNG



Ảnh nổi ba chiều phản xạ ánh sáng trắng

Quan sát một ảnh nổi ba chiều

Ảnh nổi ba chiều được mô tả ở trên được gọi là ảnh nổi ba chiều truyền. Một loại khác là ảnh nổi ba chiều phản xạ. Loại này cũng tương tự nhưng không có màn tách chùm tia: chùm tham chiếu truyền qua phim lưu ảnh, sau đó phản xạ lại từ vật thể được đặt phía sau phim, để trở thành chùm hướng vật. Khi phim lưu ảnh được tráng, nó có màu tối với những đường lạ lùng trên bề mặt: không hề có dấu hiệu nào của một hình ảnh. Để nhìn một ảnh nổi ba chiều phản xạ, một tia laser truyền qua tấm phim, phản xạ từ hình thù giao thoa bên trong nó và tạo ra hình ảnh.

1 Máy laser phát ra chùm tia
Ánh sáng từ máy laser được bắn ra thành một chùm sóng ánh sáng mảnh cố kết. Tức là chúng có cùng bước sóng và cùng pha với nhau.

2 Chùm hướng vật hình thành
Ánh sáng bị phản xạ khỏi màn tách chùm tia tạo thành chùm hướng vật. Một gương sẽ khiến nó phản xạ về hướng vật thể, nhưng trước tiên chùm tia này sẽ truyền qua một thấu kính làm phân tán các tia trong chùm. Đây được gọi là thấu kính phân kỳ.

Tấm hiện ảnh nổi ba chiều
Các sóng ánh sáng phản xạ lại bề mặt của vật thể sẽ không còn cùng nhịp với các sóng của chùm tham chiếu. Khi hai chùm ánh sáng gặp nhau bên trong tấm hiện ảnh nổi ba chiều, chúng kết hợp, hay giao thoa. Trong một vài vị trí nơi các sóng vẫn cùng pha, chúng sẽ tăng cường lẫn nhau; ở những vị trí các sóng ngược pha, chúng triệt tiêu nhau.

Lớp bạc mỏng phủ trên bề mặt phản xạ một nửa ánh sáng lại và để một nửa đi qua

MÁY PHÁT LASER

CHÙM TIA LASER

CHÙM HƯỚNG VẬT

Gương phản xạ chùm hướng vật lên thấu kính

GƯƠNG PHẲNG

Vùng sáng nơi hai chùm tia cùng pha, tăng cường nhau

Vùng tối nơi chùm hướng vật và chùm tham chiếu triệt tiêu lẫn nhau

MÀN TÁCH CHÙM TIA

Ánh sáng phản xạ khỏi từng điểm trên vật thể

Thấu kính tán xạ chùm tia

THẤU KÍNH PHÂN KỲ

VẬT THỂ

THẤU KÍNH PHÂN KỲ

Thấu kính tán xạ chùm tia

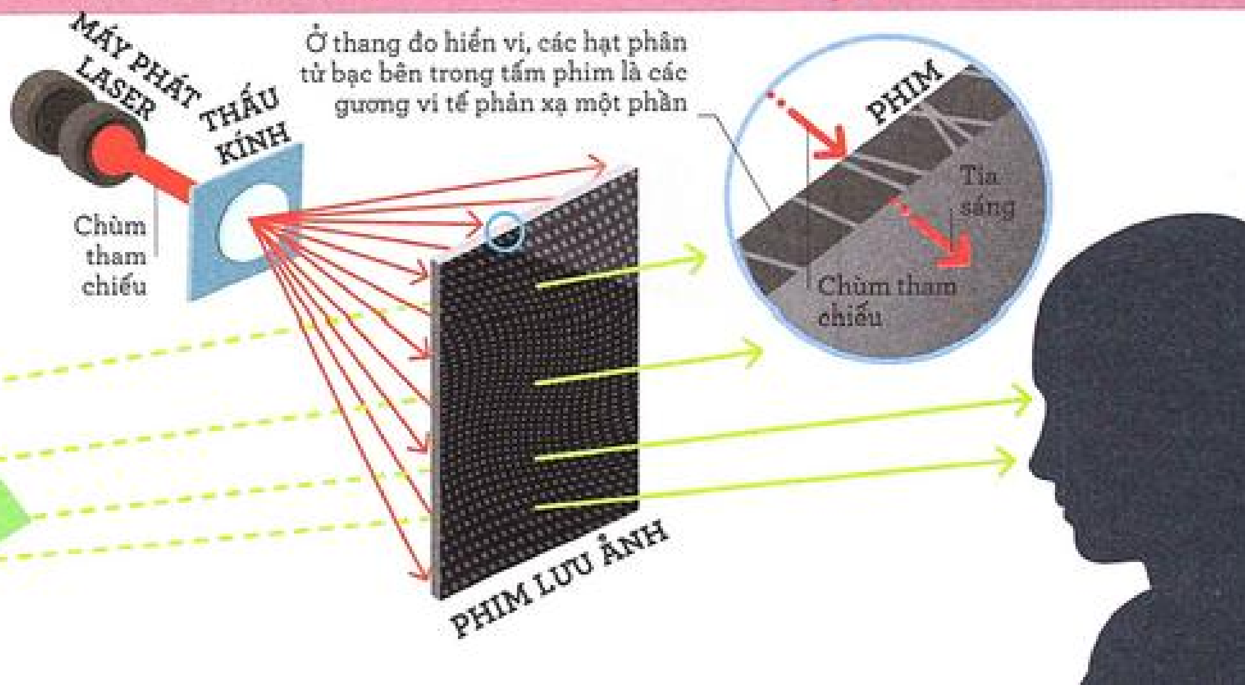
TẤM PHIM LƯU ẢNH

Hình thù giao thoa

4 Chùm tia chiếu vào vật thể
Chùm hướng vật tán xạ sẽ chiếu tới vật thể. Viền bề mặt vật thể sẽ khiến chùm hướng vật phản xạ lại trễ hơn một chút so với chùm tham chiếu. Điều này có nghĩa là các sóng ánh sáng không còn cùng pha nữa.

5 Ảnh cuối cùng
Ảnh nổi ba chiều tồn tại như một hình thù giao thoa trong tấm phim lưu ảnh. Hình thù được tạo ra bởi sự kết hợp, hay giao thoa, của hai chùm tia: chùm hướng vật và chùm tham chiếu.

Quan sát một ảnh nổi ba chiều phản xạ
Khi tia sáng phản xạ từ hình thù giao thoa bên trong phim lưu ảnh của một ảnh nổi ba chiều phản xạ, chúng sẽ tái tạo lại hình thù của ánh sáng phản xạ từ vật thể. Hệ quả là chúng tạo ra một hình ảnh của vật thể phía sau tấm phim lưu ảnh. Ảnh ảo này có chiều sâu và có thể quan sát được từ mọi góc.



Máy chiếu

Cứ mỗi giây, một máy chiếu tạo ra 25, 30, hoặc 60 hình ảnh sáng trên một màn ảnh. Mỗi hình ảnh, hay khung hình, được tạo thành từ hàng nghìn điểm ảnh. Có một vài cách để tạo ra các điểm ảnh, nhưng công nghệ máy chiếu phổ dụng nhất là DLP – Digital Light Processing, tức "xử lý ánh sáng kỹ thuật số".

Cơ chế hoạt động của máy chiếu DLP

Mỗi điểm ảnh của hình ảnh do máy chiếu DLP tạo ra chính là ánh sáng phản xạ từ một trong hàng nghìn gương siêu nhỏ bên trong máy chiếu. Mỗi khung hình được tạo thành từ các điểm ảnh xanh lam, xanh lá và đỏ được chiếu sáng lần lượt. Ba màu kết hợp ở những độ sáng khác nhau sẽ có thể tạo ra bất kỳ màu sắc nào. Những thông tin hướng dẫn cần thiết để kết hợp các màu và tạo ra một chuỗi các hình ảnh trên màn hình được mã hóa dưới dạng kỹ thuật số và truyền phát tới máy chiếu từ một máy tính hoặc được lưu trữ trên một thẻ nhớ.

Bên trong một máy chiếu
Máy chiếu gồm một nguồn sáng, các tấm lọc để tán sắc ánh sáng trắng thành các ánh sáng màu thành phần, và một chuỗi các gương với thấu kính để hội tụ và phóng to ảnh.

1 Ánh sáng hội tụ
Ánh sáng tạo nên hình ảnh được sinh ra bởi một đèn chiếu (bóng hình) bên trong máy. Ánh sáng truyền qua một thấu kính hội tụ, khiến chùm tia sáng hội tụ trên một bánh xe màu rồi đi qua nó.

2 Lọc màu
Ánh sáng hội tụ truyền qua một bánh xe quay một lần với mỗi khung hình (mỗi ảnh tĩnh). Điều này cho phép mỗi khung hình có thể được tạo nên từ các điểm ảnh xanh lam, xanh lá và xanh đỏ.

3 Gương điều hướng ánh sáng
Ánh sáng màu chiếu lên một dải các gương cực nhỏ, mỗi gương tương ứng một điểm ảnh. Các gương này dịch chuyển tới lui rất nhanh, chỉnh hướng ánh sáng qua thấu kính phóng hoặc giữ nó ở bên trong máy chiếu.

4 Chiếu ảnh
Bất kỳ ánh sáng nào mà các gương điều hướng qua thấu kính đều được hội tụ trên một màn hình. Ánh sáng từ tất cả các gương sẽ tạo nên một ảnh chiếu.

Thấu kính phóng hội tụ hình ảnh trên màn hình

Thẻ SD lưu trữ dữ liệu được gửi tới dải gương

BẢNG MẠCH

CHIP NHỚ

THẺ NHỚ SD

DMD phản xạ ánh sáng màu tới gương

Thấu kính hội tụ ánh sáng lên trên DMD (xem trang bên)

GƯƠNG

Gương phản xạ các ánh sáng màu khác nhau tới thấu kính phóng

THẤU KÍNH ĐỊNH HÌNH

BÁNH XE MÀU

Bánh xe chia thành các kính lọc màu xanh lam, xanh lá và đỏ cùng vùng lọc ánh sáng trắng để tạo độ sắc nét cho ảnh

THẤU KÍNH HỘI TỤ

BÓNG HÌNH

Thấu kính hội tụ hội tụ ánh sáng

Bóng hình phát ra ánh sáng

MÁY CHIẾU PHIM NHỰA

Phim chứa các ảnh động dưới dạng một chuỗi các khung hình (ảnh tĩnh). Bên trong một máy chiếu phim, phim bị ngừng giây lát khi một cửa chớp xoay cho phép ánh sáng truyền qua nó – trước khi chuyển sang khung hình tiếp theo.

Gương phản xạ ánh sáng tới thấu kính hội tụ

Ống cuộn sơ cấp giữ phim

Thấu kính hội tụ hình ảnh trên màn ảnh

Phim cho ra hình ảnh

Ánh sáng

Thấu kính hội tụ hội tụ ánh sáng lên thấu kính

Cửa chớp chớp sáng các khung hình ba lần trên màn ảnh, để giảm thiểu nhòe nhiễu

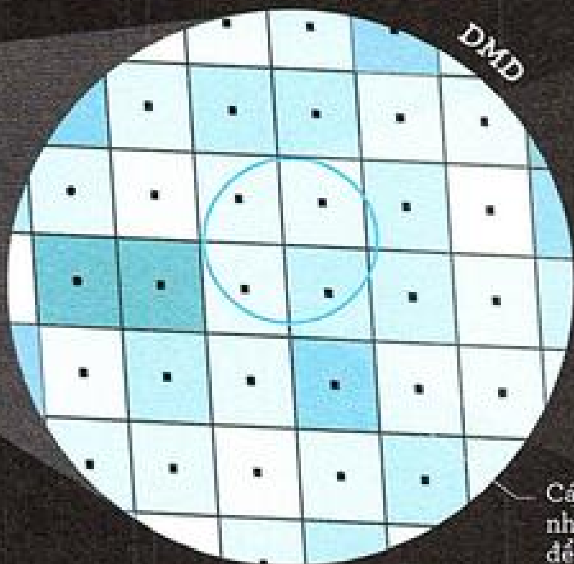
Cơ cấu kéo từng khung hình trên phim về phía trước (24 khung hình mỗi giây)

Phim quay trên một ống cuộn thứ cấp sau khi chạy qua một cơ cấu kéo

TÔI CÓ THỂ TRÌNH CHIẾU HÌNH ẢNH TỪ ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH KHÔNG?

Hầu hết các máy chiếu có một bộ phận kết nối mạng không dây cho phép ta có thể trình chiếu trực tiếp từ điện thoại thông minh và máy tính bảng. Một số loại điện thoại thông minh còn được tích hợp sẵn máy chiếu.

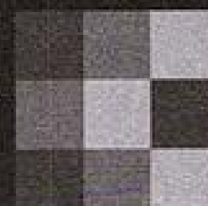
Các gương DMD
Mỗi gương siêu nhỏ có thể xoay hàng nghìn lần mỗi giây – nó càng mất nhiều thời gian để truyền ánh sáng qua thấu kính, điểm ảnh đó sẽ càng sáng.





Linh kiện phản chiếu kỹ thuật số siêu nhỏ (DMD)

Cốt lõi của một máy chiếu DLP chính là linh kiện phản chiếu kỹ thuật số siêu nhỏ (DMD). Nó gắn hàng nghìn những gương siêu nhỏ có thể chuyển động để điều hướng ánh sáng tới hoặc từ thấu kính phóng. Chip xử lý của máy chiếu gửi các hạt điện tích tới các điện cực siêu nhỏ nằm ngay bên dưới các góc gương – và hạt điện tích này xoay nghiêng gương.



CÁC GƯƠNG SIÊU NHỎ TRONG MÁY CHIẾU DLP CÓ THỂ THAY ĐỔI GÓC NGHIÊNG 5.000 LẦN MỖI GIÂY

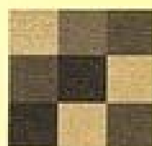
Camera kỹ thuật số

Các camera kỹ thuật số được tích hợp trong điện thoại thông minh và máy tính bảng, và dùng như các thiết bị riêng lẻ (máy ảnh), đều có chung ba bộ phận chính: thấu kính – tạo ra một hình ảnh bên trong camera; chip, hay cảm biến, nhạy sáng – lưu lại hình ảnh; và một bộ xử lý – số hóa hình ảnh.

Cơ chế hoạt động của một máy ảnh DSLR

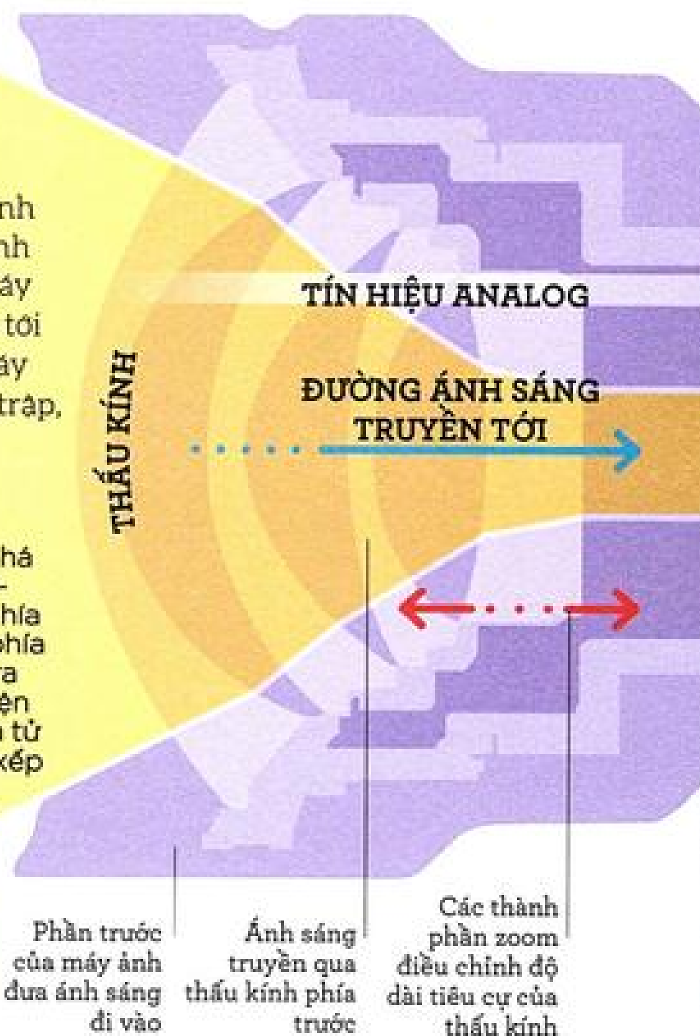
Có hai loại máy ảnh kỹ thuật số chính: ống kính liền và DSLR (máy ảnh phản xạ ống kính đơn kỹ thuật số) hay ống kính rời. Máy ảnh ống kính liền có một thấu kính chính và thường có một kính ngắm riêng rẽ. Máy ảnh DSLR có một gương điều hướng ánh sáng từ thấu kính chính lên tới một thị kính, vì vậy ta có thể nhìn thấy trực tiếp qua ống kính của máy ảnh khi căn chỉnh ảnh chụp. Gương cũng đóng vai trò như một màn trập, mở ngược lên khi nhả nút trập để ánh sáng chiếu vào cảm biến.

BỨC ẢNH KỸ THUẬT SỐ LỚN NHẤT THẾ GIỚI ĐƯỢC TẠO NÊN TỪ 365 TRIỆU ĐIỂM ẢNH, ĐƯỢC GHÉP LẠI VỚI NHAU TỪ HƠN 70 NGHÌN BỨC ẢNH ĐỘ NÉT CAO



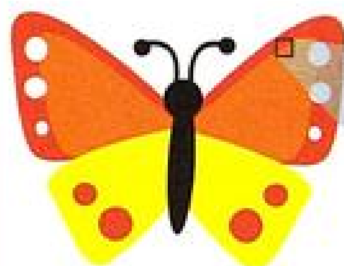
Chụp ảnh
Máy ảnh hoạt động khá giống với mắt người – với một thấu kính ở phía trước tạo nên ảnh ở phía sau. Hình ảnh sẽ tạo ra trên một cảm biến điện tử có hàng triệu phần tử nhạy sáng được sắp xếp theo một mạng lưới.

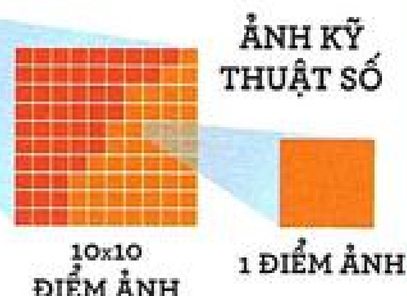
1 Hội tụ ánh sáng
Thấu kính hội tụ ánh sáng để tạo ra một hình ảnh. Thấu kính này có thể dịch chuyển tới lui, tự động hoặc thủ công, để đảm bảo rằng vật thể trong bức ảnh được lấy nét.



ĐIỂM ẢNH VÀ ĐỘ PHÂN GIẢI

Một hình ảnh kỹ thuật số được tạo nên từ hàng nghìn hoặc hàng triệu các chấm được gọi là phần tử ảnh, hay điểm ảnh. Càng nhiều điểm ảnh, bức ảnh càng có độ phân giải cao và sắc nét hơn. Mỗi điểm ảnh được gán cho các số nhị phân tương ứng để xác định sẽ có bao nhiêu ánh sáng xanh lam, xanh lá và đỏ được hiển thị trên màn hình cho điểm ảnh đó.





TẠI SAO ẢNH CHỤP BAN ĐÊM THƯỜNG BỊ MỜ NHÒE?

Trong điều kiện ánh sáng yếu, màn trập cần phải mở lâu hơn để lấy đủ ánh sáng, vì vậy bất cứ thứ gì chuyển động trong quãng thời gian đó sẽ bị mờ nhòe trong ảnh.

2 Kiểm soát ánh sáng
Một vòng điều chỉnh, được gọi là màn chắn khẩu độ, điều tiết lượng ánh sáng có thể lọt qua tới được cảm biến và bao nhiêu phần của bức ảnh được lấy nét.

MÀN CHẮN KHẨU ĐỘ
LĂNG KÍNH
KÍNH NGẮM
THẤU KÍNH THỊ KÍNH
MẮT

4 Cửa trập mở
Phía sau gương là cửa trập – trong một số máy ảnh, gương đóng vai trò là cửa trập. Khi một bức ảnh được chụp, cửa trập mở lên để ánh sáng chiếu vào cảm biến. Cửa trập càng mở lâu, càng nhiều ánh sáng lọt qua.

MÀN HỘI TỤ
THẤU KÍNH HỘI TỤ
TÍN HIỆU SỐ
LỖ MỞ TRÊN MÀN CHẮN
HỘI TỤ
GƯƠNG PHẢN XẠ/GƯƠNG LẬT
CỬA TRẬP
MÀN LỌC MÀU
CẢM BIẾN KỸ THUẬT SỐ
BỘ CHUYỂN ĐỔI TÍN HIỆU ANALOG SANG KỸ THUẬT SỐ
MÀN HIỆN ẢNH

5 Cảm biến hình ảnh
Khi cửa trập mở, ảnh sẽ được tạo ra trên cảm biến có cấu tạo gồm hàng triệu các đi ốt quang. Mỗi đi ốt quang sẽ sinh ra một điện áp có độ lớn phụ thuộc vào lượng ánh sáng chiếu lên nó.

6 Số hóa hình ảnh
Một bộ chuyển đổi ảnh analog sang kỹ thuật số tạo ra một luồng các chữ số nhị phân (bit) tương ứng với điện áp sinh ra từ các thành phần cấu thành cảm biến. Những số này được lưu trữ trong thẻ nhớ của máy ảnh.

SỐ XANH LAM
SỐ XANH LÁ
SỐ ĐỎ
Ảnh được lưu dưới dạng bit
THẺ NHỚ

Lỗ mở trên màn chắn, hay khẩu độ, điều chỉnh lượng ánh sáng đi vào

Gương gắn bản lề có thể dịch chuyển lên để lấy sáng

MÀN LỌC MÀU

3 Ánh sáng được điều hướng
Ánh sáng truyền qua lỗ mở trên màn chắn tới gương phản xạ/gương lật. Gương này sau đó sẽ điều hướng ánh sáng tới thị kính.

CẢM BIẾN VÀ MÀN LỌC MÀU
Cảm biến quang nhạy sáng trong mỗi điểm ảnh đo mức sáng (photon) truyền tới nó
ĐIỂM ẢNH
CHIP SILIC
Vi thấu kính dẫn ánh sáng vào từng điểm ảnh, tăng độ nhạy của cảm biến
Tín hiệu
Tấm lọc ánh sáng xanh lá chỉ cho ánh sáng này đi qua
Đi ốt quang nhận màu sắc

Ảnh màu

Đối với mỗi điểm ảnh của bức ảnh màu kỹ thuật số đều có một giá trị nhất định cho cường độ ánh sáng xanh lam, xanh lá cây và đỏ. Những màu này tương tác với các tế bào nhạy ánh sáng xanh lam, xanh lá, và đỏ trong mắt người. Một bức ghép gồm các tấm lọc màu xanh lam, xanh lá, đỏ đặt trước cảm biến để mỗi đi ốt quang chỉ nhận một trong những màu này. Một chương trình tính toán trong máy ảnh sẽ kiểm tra mức độ ánh sáng trong các điểm ảnh lân cận để tìm ra mỗi điểm ảnh đó sẽ có những giá trị nào.

Máy in và máy quét

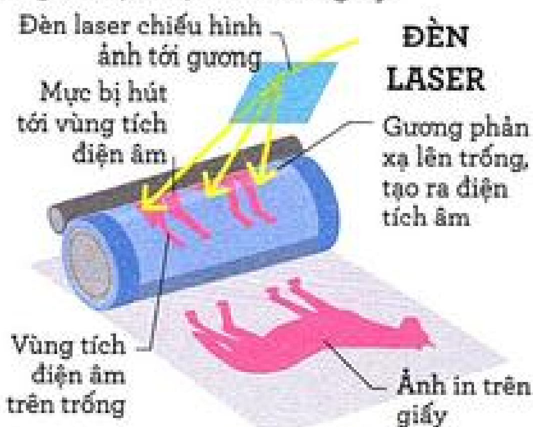
Máy in vi tính cho phép chúng ta lấy ra văn bản và hình ảnh được lưu trong một máy tính hoặc thiết bị số khác, còn máy quét sẽ sao lưu văn bản và ảnh dưới dạng hình ảnh kỹ thuật số.

Máy in phun

Loại máy in thông dụng nhất sử dụng một luồng mực phun để tạo nên hình ảnh và văn bản trên trang giấy in. Trong máy in, hộp mực di chuyển tới lui, phun mực lên tờ giấy bên dưới khi tờ giấy tiến về phía trước. Ảnh màu được tạo thành từ hàng triệu điểm gồm bốn màu mực: vàng, hồng sẫm, xanh lơ và đen. Trong nhiều máy in, ba loại mực không phải màu đen được giữ trong một hộp mực. Mỗi màu được phun ra riêng rẽ và chúng hợp lại với nhau để tạo sự biến đổi hài hòa về sắc độ và tông màu. Các đầu hộp mực có hàng trăm lỗ, và từ đó mực in được ép phun ra ngoài.

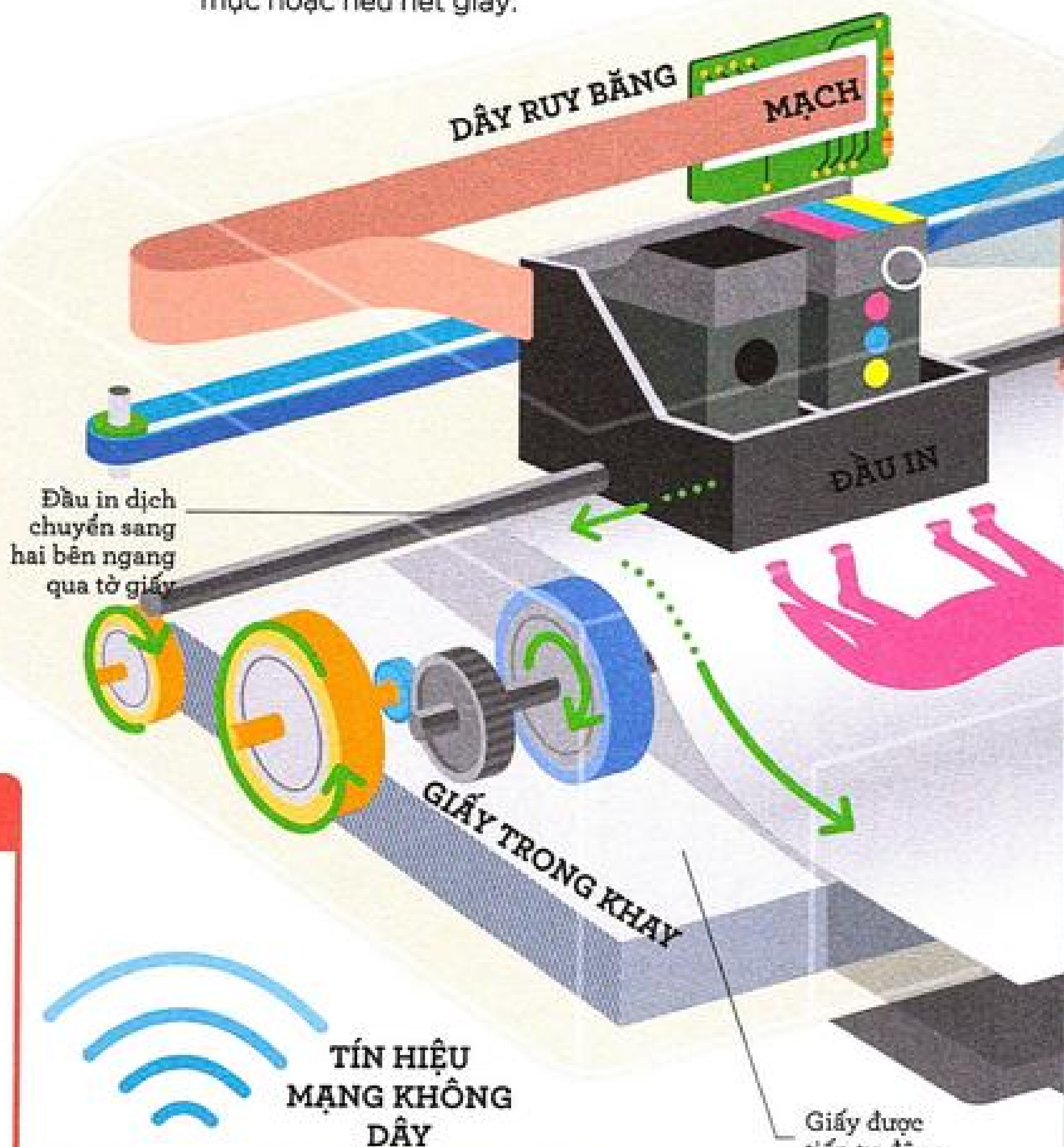
MÁY IN LASER

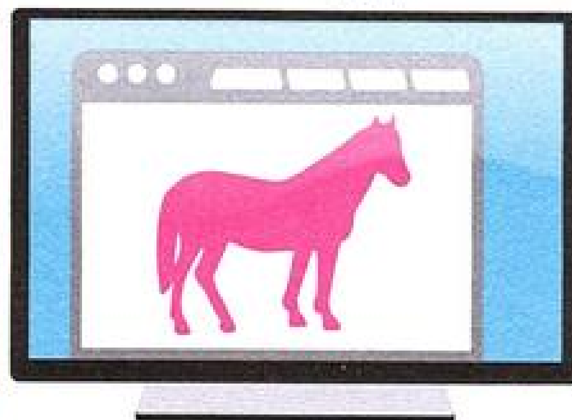
Một đèn laser sẽ quét qua một trống đang xoay, trống này sẽ tạo ra một điện tích âm tại nơi chùm laser chạm tới. Mực tích điện dương sẽ bám vào trống tại nơi các vị trí mà tia laser đã chiếu. Trống truyền mực tới giấy, sau đó giấy được đưa qua các trục lăn được nung nóng để ép chặt màu lên giấy.



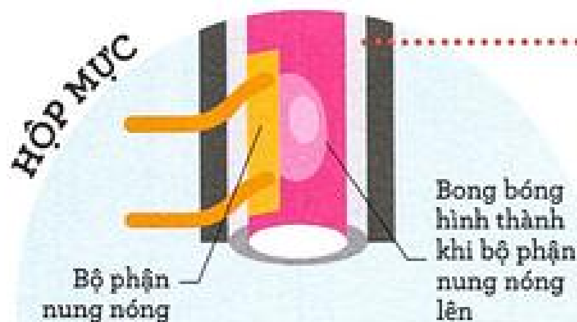


2 Máy in nhận thông điệp
Phần mềm bên trong máy in xử lý văn bản hoặc hình ảnh, tính đến cả khổ giấy mong muốn. Máy in cũng truyền thông tin ngược lại máy tính nếu sắp hết mực hoặc nếu hết giấy.

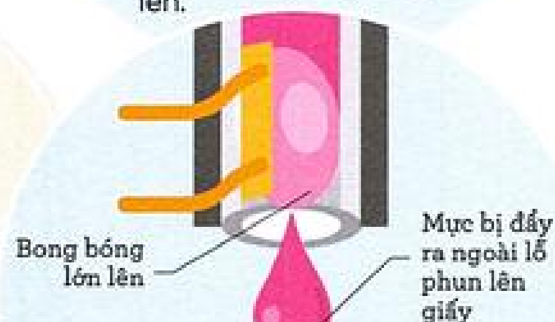




1 Ảnh được gửi tới máy in
Máy tính chuẩn bị sẵn ảnh hoặc văn bản, biểu diễn nó dưới dạng một bộ các số nhị phân (xem tr. 158) mà máy in có thể xử lý, và gửi nó qua một cáp hoặc qua một mạng không dây.



3 Bộ phận nung nóng
Đầu in trên mỗi hộp mực chứa một bộ phận nung nóng mực. Mực nở dần ra khi nhiệt độ tăng lên.



4 Bong bóng đẩy mực ra
Mực dãn nở tự đẩy nó ra khỏi các lỗ phun dưới dạng giọt, vỡ ra trên giấy chính xác theo những hình định sẵn. Mỗi lần vỡ chỉ kéo dài trong vòng hai phần triệu của một giây.

Giấy cuộn ra ngoài máy in

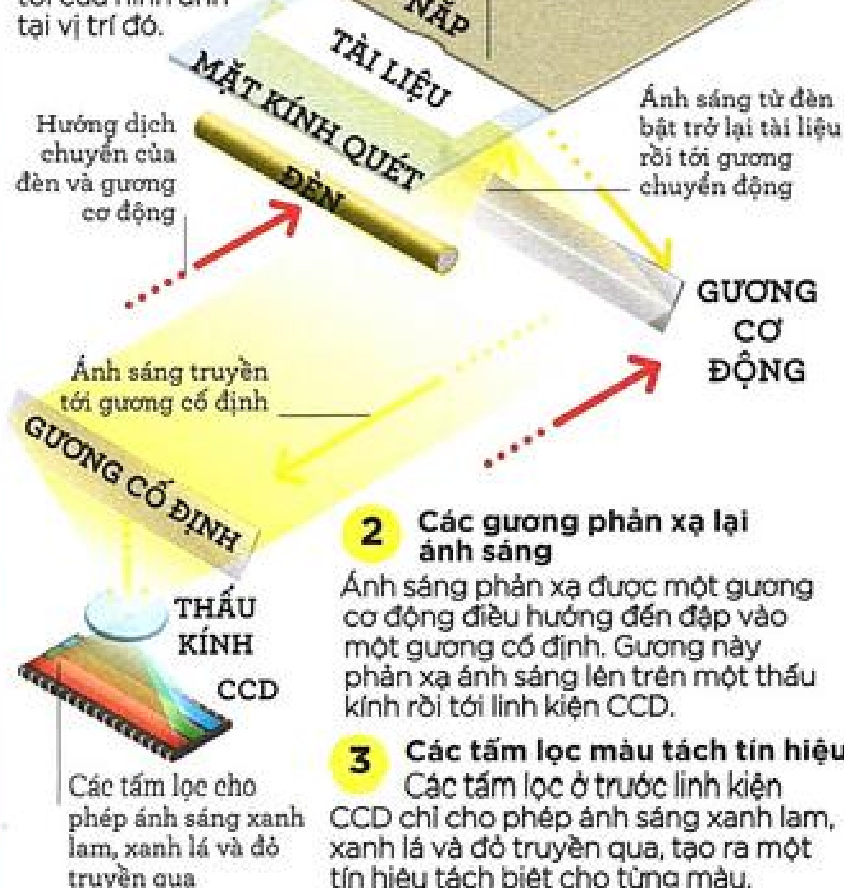
Những giọt mực li ti tạo nên hình chính xác trên giấy

Hình ảnh cấu tạo từ các chấm mực màu xanh lơ, hồng sẫm, vàng và đen

Cách hoạt động của một máy quét

Máy quét tạo ra một ảnh kỹ thuật số của bất kỳ tài liệu nào đặt úp xuống một mặt kính quét. Hình ảnh kỹ thuật số được tạo thành từ các điểm ảnh (các phần tử ảnh), giống như hình ảnh được tạo ra bởi một máy ảnh kỹ thuật số (xem tr. 152-153). Một dải đèn sáng quét lên tài liệu. Ánh sáng phản xạ từ tài liệu sẽ truyền tới một CCD (thiết bị tích điện kép), linh kiện này tạo ra một tín hiệu điện biến thiên tùy vào lượng ánh sáng nó nhận được. Tín hiệu truyền qua một bộ chuyển đổi từ analog sang kỹ thuật số, tại đây tín hiệu được chuyển thành các bộ số nhị phân. Sau đó, máy quét gửi hình ảnh số tới máy tính, qua dây cáp hoặc thông qua một mạng không dây.

1 Đèn chiếu sáng
Ánh sáng từ đèn quét qua mặt kính đập vào tài liệu. Lượng ánh sáng phản xạ lại mỗi phần của hình ảnh phụ thuộc vào độ tối của hình ảnh tại vị trí đó.

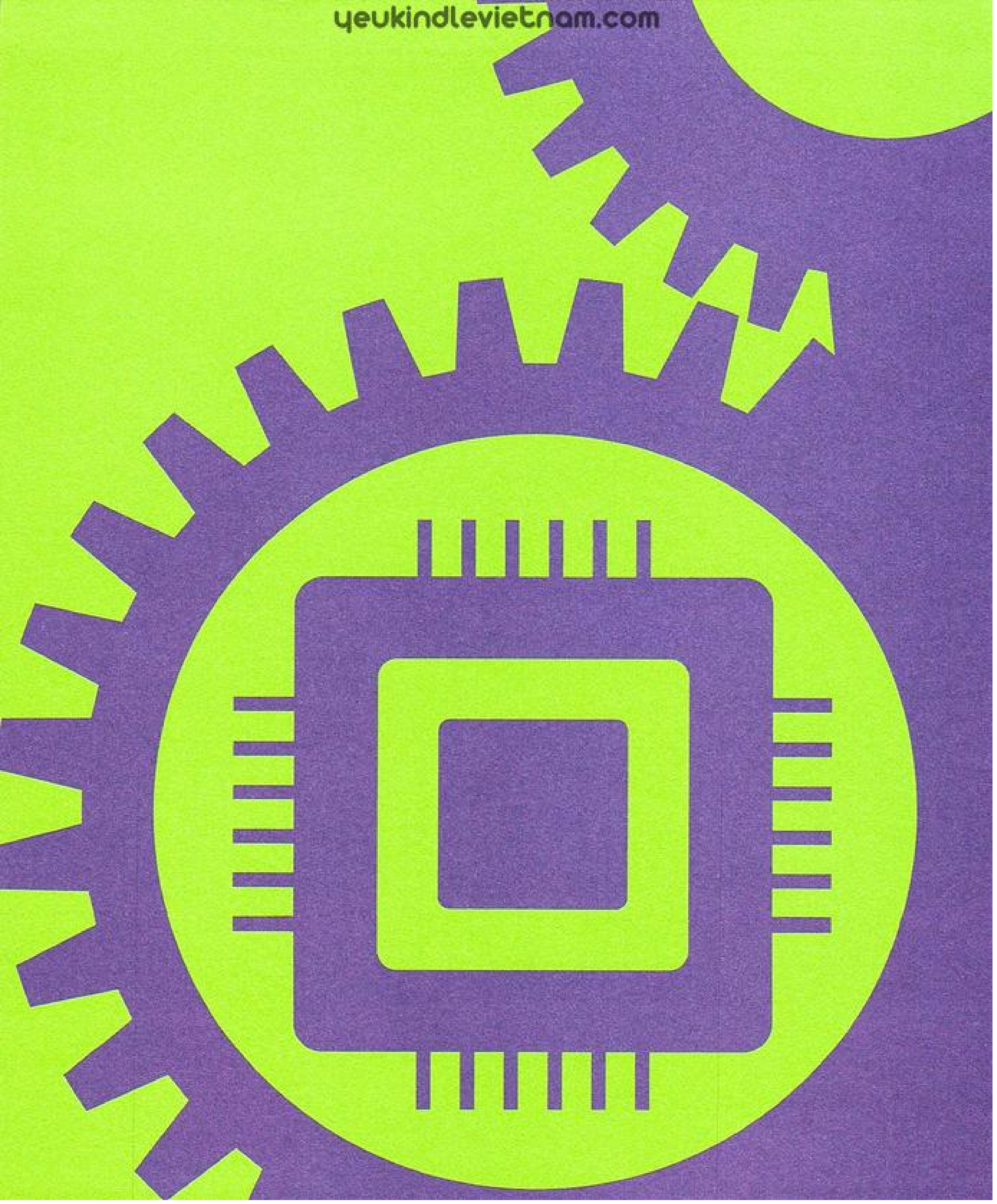


2 Các gương phản xạ lại ánh sáng
Ánh sáng phản xạ được một gương cơ động điều hướng đến đập vào một gương cố định. Gương này phản xạ ánh sáng lên trên một thấu kính rồi tới linh kiện CCD.

3 Các tấm lọc màu tách tín hiệu
Các tấm lọc ở trước linh kiện CCD chỉ cho phép ánh sáng xanh lam, xanh lá và đỏ truyền qua, tạo ra một tín hiệu tách biệt cho từng màu.

HẦU HẾT CÁC LOẠI MÁY IN SẼ ĐỂ LẠI CÁC VI ĐIỂM, ĐƯỢC GỌI LÀ MÃ NHẬN DẠNG MÁY, TRÊN MỖI TRANG GIẤY





CÔNG NGHỆ

VI TÍNH

Thế giới số

Hầu hết các thiết bị ta sử dụng để liên lạc và lưu trữ thông tin là thiết bị kỹ thuật số. Chúng gồm có máy tính, camera và máy vô tuyến. Bên trong một thiết bị kỹ thuật số, thông tin được lưu trữ và xử lý dưới dạng những con số nhị phân.

Số hóa thông tin

Thông tin các thiết bị kỹ thuật số lưu trữ và xử lý gồm có văn bản, hình ảnh, âm thanh và video – và thiết bị hoạt động được nhờ vào các phần mềm. Thông tin này được biểu diễn dưới dạng các số nhị phân gồm hai chữ số: 0 và 1. Bất kỳ số nào cũng có thể được biểu diễn bởi một bộ số nhị phân, hay các bit. Biểu diễn thông tin như thế được gọi là số hóa.

Tại sao lại là số nhị phân?
Bên trong các thiết bị kỹ thuật số, các chữ số nhị phân, 0 và 1, về cơ bản tồn tại dưới dạng các dòng điện (tắt và bật) hoặc các hạt mang điện (hiện diện hoặc vắng mặt). Gắn trong mọi thiết bị số là các chip vi tính lưu trữ và xử lý những con số này.

Số hóa điểm chạm
Màn hình chạm (cảm ứng) của một điện thoại thông minh (xem tr. 204-205) hoặc máy tính bảng tạo ra hai số nhị phân biểu diễn các tọa độ của điểm chạm trên màn hình ta chạm vào.



CHẠM

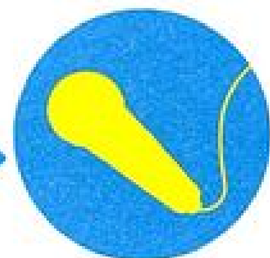


MÁY TÍNH BẢNG

Số hóa âm thanh
Một mạch điện tử gọi là bộ chuyển đổi analog sang kỹ thuật số tạo ra một dòng liên tục của các con số tương ứng với mức điện áp trong một tín hiệu âm thanh từ một chiếc mic (xem tr. 138-141) hoặc một nhạc cụ.



ÂM THANH



MIC

Số hóa hình ảnh
Một cảm biến bên trong một máy ảnh kỹ thuật số (xem tr. 152-153) tạo ra các con số tương ứng với cường độ của ánh sáng tại mỗi phần tử ảnh, hay điểm ảnh, của một hình ảnh.



ÁNH SÁNG



MÁY ẢNH SỐ

Các số nhị phân

Hệ số nhị phân là một hệ gán giá trị theo hàng chữ số, cũng giống như hệ thập phân (0-9) mà chúng ta vẫn dùng hằng ngày. Nhưng thay vì gán các giá trị theo hàng đơn vị, hàng chục, hàng trăm, hàng nghìn, v.v... giá trị gán trong hệ nhị phân theo hàng 1, 2, 4, 8, v.v... Bên trong các thiết bị số, các mạch điện tử tạo ra các tín hiệu điện biểu diễn các chữ số nhị phân, hay các bit. Hầu hết thông tin được chia nhỏ thành các byte: các tập hợp gồm 8 bit.

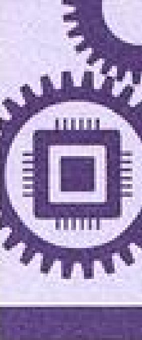
HỆ NHỊ PHÂN ĐƯỢC PHÁT TRIỂN VÀO THẾ KỶ 17 – RẤT LÂU TRƯỚC KHI NÓ ĐƯỢC DÙNG TRONG NGÀNH MÁY TÍNH

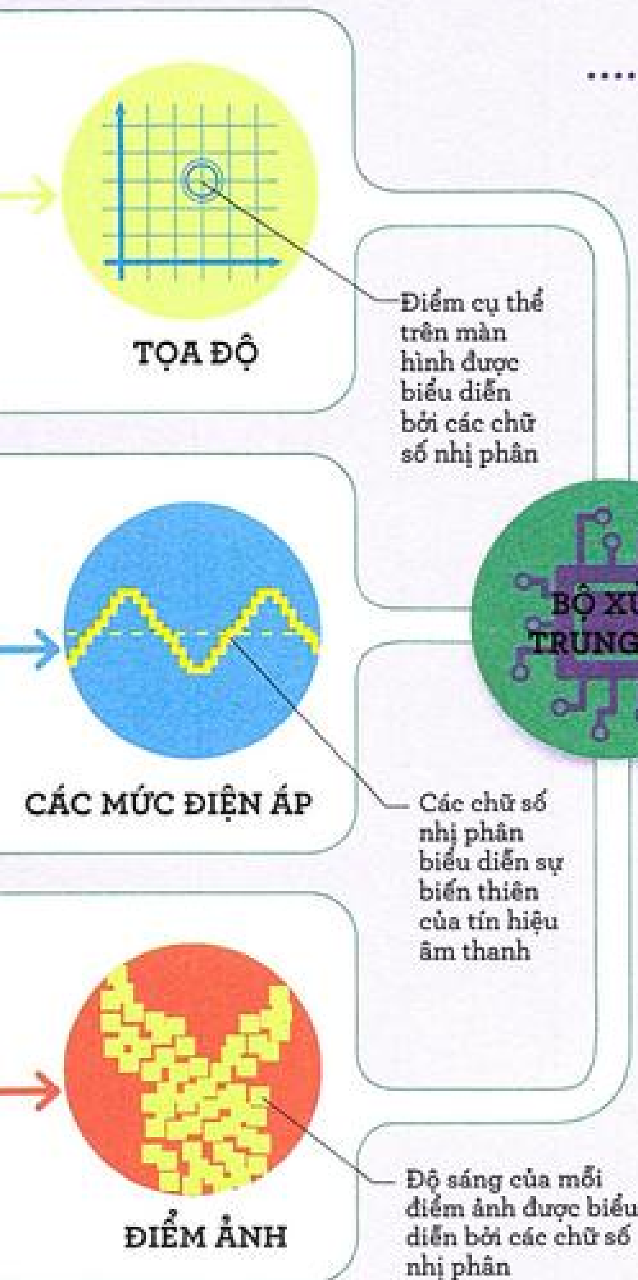


Chuyển sang mã nhị phân
Ví dụ này cho thấy cách các số ta biết trong hệ thập phân như số 23 có thể được mô tả trong hệ nhị phân như nào.

Mỗi cột có giá trị lớn gấp đôi cột bên phải nó

		32		16		8		4		2		1
THẬP PHÂN	23 =	0 x 32	+	1 x 16	+	0 x 8	+	1 x 4	+	1 x 2	+	1 x 1
NHỊ PHÂN	010111	0		1		0		1		1		1





Tín hiệu kỹ thuật số

Tất cả các cách số hóa thông tin đều tạo ra những tập hợp số nhị phân lớn được xử lý bởi bộ xử lý trung tâm của một chip vi tính gắn bên trong một thiết bị số.

CƠ SỐ 10 (THẬP PHÂN)			CƠ SỐ 2 (NHỊ PHÂN)		
12	4	7	1100	100	111
8	16	2	1000	10000	10
20	5	15	10100	101	1111
9	17	21	1001	10001	10101

TÍNH TOÁN LƯỢNG TỬ

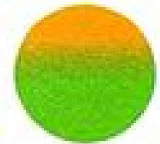
Tất cả các thiết bị số đang tồn tại hiện nay đều sử dụng các bit, thứ chỉ có thể nhận một giá trị mỗi lần, và chứa các chip vi tính xử lý một chỉ dẫn mỗi lần. Các nhà khoa học máy tính và nhà vật lý học đang phát triển các máy tính lượng tử vận dụng các bit lượng tử (qubit) có thể nhận đồng thời nhiều giá trị. Bằng cách kết hợp các qubit, máy tính sẽ có khả năng xử lý một lượng các chỉ dẫn rất có thể là vô hạn, hứa hẹn trở thành những cỗ máy nhanh hơn rất nhiều trong tương lai.

BIT



1

QUBIT



1

DỮ LIỆU LÀ GÌ?

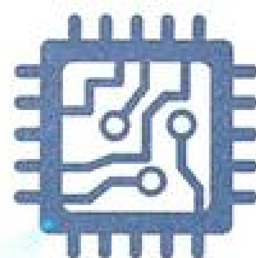
Dữ liệu là các mẩu thông tin. Trong thế giới số, dữ liệu chính là bất kỳ dạng thông tin nào được lưu trữ và xử lý bên trong các thiết bị số. Nó bao gồm cả thông tin cá nhân về người dùng của thiết bị số.

CÁC ĐƠN VỊ CỦA THÔNG TIN SỐ

Đơn vị	Dung lượng	Ứng dụng
Byte (B)	8 bit	Đơn vị căn bản của thông tin được lưu trong các vi xử lý máy tính, một byte tương đương với 8 bit (chữ số nhị phân).
Kilobyte (KB)	1.000 byte	Một tệp tin văn bản ngắn và đơn giản trên máy tính sẽ có dung lượng vài kilobyte.
Megabyte (MB)	1 triệu byte	Một triệu byte (8 triệu bit) có thể biểu diễn một phút âm thanh số.
Gigabyte (GB)	1 tỉ byte	Một tỉ byte (8 tỉ bit) có thể biểu diễn 4.000 bức ảnh kỹ thuật số.
Terabyte (TB)	1 nghìn tỉ byte	Các ổ cứng máy tính thường có mức dung lượng này, có thể lưu trữ lượng thông tin số cực lớn.

Điện tử kỹ thuật số

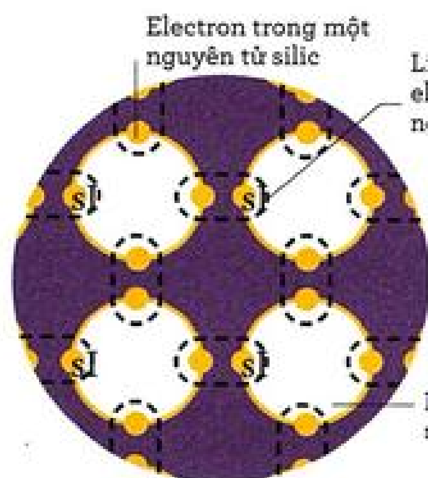
Bên trong các thiết bị số, thông tin được xử lý bởi các transistor – những linh kiện điện tử được khắc lên trên các mảnh kim loại bán dẫn nhỏ – trong các mạch tích hợp.



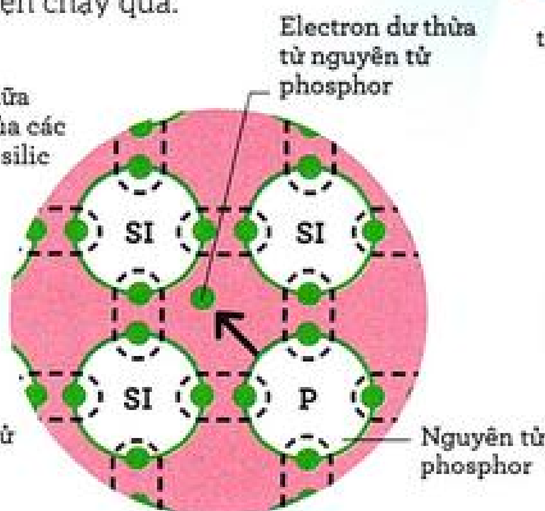
Chất bán dẫn

Các vật liệu bán dẫn là thứ cốt lõi của thế giới số. Vật liệu bán dẫn phổ biến nhất chính là nguyên tố silic. Silic nguyên chất không phải là chất dẫn điện tốt, nhưng bổ sung các tạp chất là các nguyên tố khác, hay "pha tạp", cho phép nó truyền dẫn dòng điện, tức dòng các hạt mang điện tích. Bằng cách bổ sung các nguyên tố khác vào một chất bán dẫn, sự phân bố của các hạt tích điện âm và dương trong chất đó có thể được điều khiển chính xác để điều hướng dòng điện chạy qua.

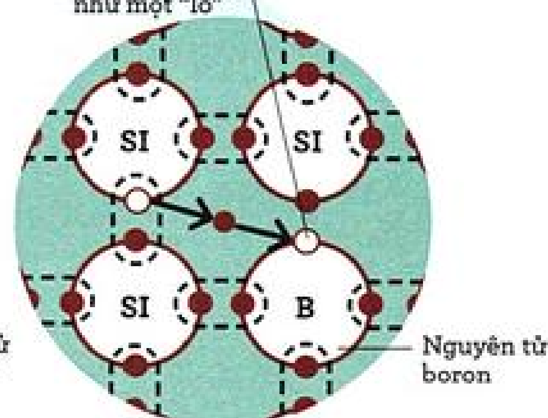




Silic
Nguyên tố silic chỉ có thể dẫn điện khi nhiệt độ hoặc ánh sáng truyền cho các electron đủ năng lượng để thoát khỏi nguyên tử của chúng.



Silic loại n (âm)
Bổ sung các nguyên tử phosphor sẽ tạo ra một chất bán dẫn loại n với các electron tích điện âm di chuyển tự do.

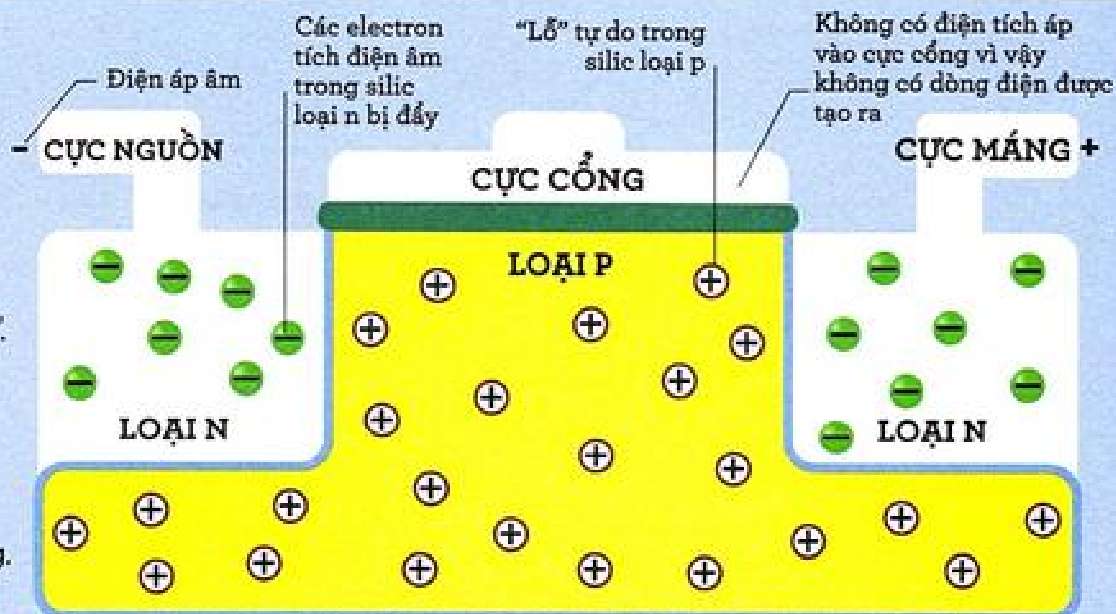


Silic loại p (dương)
Bổ sung thêm nguyên tử boron khiến chất bán dẫn không còn đủ electron. Điều này tạo ra các "lỗ" tích điện dương có thể di chuyển qua nguyên tử silic.

Transistor

Các transistor có trong các mạch tích hợp được làm từ silic nguyên chất pha thêm các nguyên tố khác theo lượng chính xác để tạo thành các vùng loại n và loại p. Dòng điện có thể chạy từ một transistor, từ "cực nguồn" sang "cực máng", chỉ khi có một trường điện áp vào một phần được gọi là "cực cổng". Dòng điện chạy qua được biểu diễn bởi số nhị phân "1"; không có dòng điện được biểu diễn bởi số "0".

Transistor "tắt"
Nguồn được kết nối với một điện áp âm, đẩy các electron sang phía máng. Nhưng chỉ các "lỗ" – chứ không phải electron – mới có thể chạy qua vùng liền kề làm từ silic dạng p.



Các mạch tích hợp kỹ thuật số

Các mạch tích hợp (IC), còn được gọi là các "chip", thông thường chứa hàng tỉ các transistor. Mỗi transistor ở trạng thái bật hoặc tắt (cho phép dòng điện chạy qua hoặc không), biểu diễn các số nhị phân 1 và 0. Các tổ hợp của những số này đại diện cho các chữ cái, hình ảnh và âm thanh tạo thành các tệp tin (file) lưu trên một máy tính, cũng như các chương trình giúp máy tính hoạt động.

CÁC TRANSISTOR CÓ THỂ TRỞ NÊN NHỎ HƠN NỮA KHÔNG?

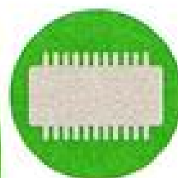
Các nhà thiết kế chip đang dần đạt tới giới hạn trong việc thu nhỏ kích cỡ của các transistor làm từ silic, nhưng với những vật liệu mới đang được phát triển, chẳng hạn như các hợp chất bán dẫn, họ thậm chí có thể thu nhỏ kích thước chúng hơn nữa.

Các loại mạch tích hợp kỹ thuật số

Các loại mạch tích hợp kỹ thuật số được thiết kế để thực hiện những chức năng chuyên biệt. Các kỹ sư điện tử kết hợp chúng với những linh kiện khác trên một bảng mạch để tạo thành các thiết bị số chẳng hạn như máy tính, máy tính bảng, điện thoại thông minh, và máy ảnh kỹ thuật số.



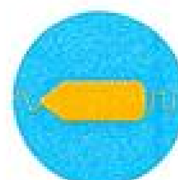
Vi xử lý
Mọi thiết bị số đều có một IC (chip) xử lý các chương trình – các tập hợp chỉ dẫn giúp thiết bị hoạt động được.



RAM
Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) lưu giữ các chương trình và thông tin đang chạy để xử lý.



Chip đồ họa
Các chip đồ họa gửi tín hiệu tới màn ảnh của một máy tính, điện thoại thông minh, hoặc máy tính bảng, nhanh chóng làm mới trạng thái của màn hình.



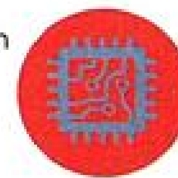
Analog sang tín hiệu số
Một chip chuyển đổi tín hiệu analog sang tín hiệu số nhận thông tin từ thế giới thực và mã hóa nó thành các bộ số nhị phân.



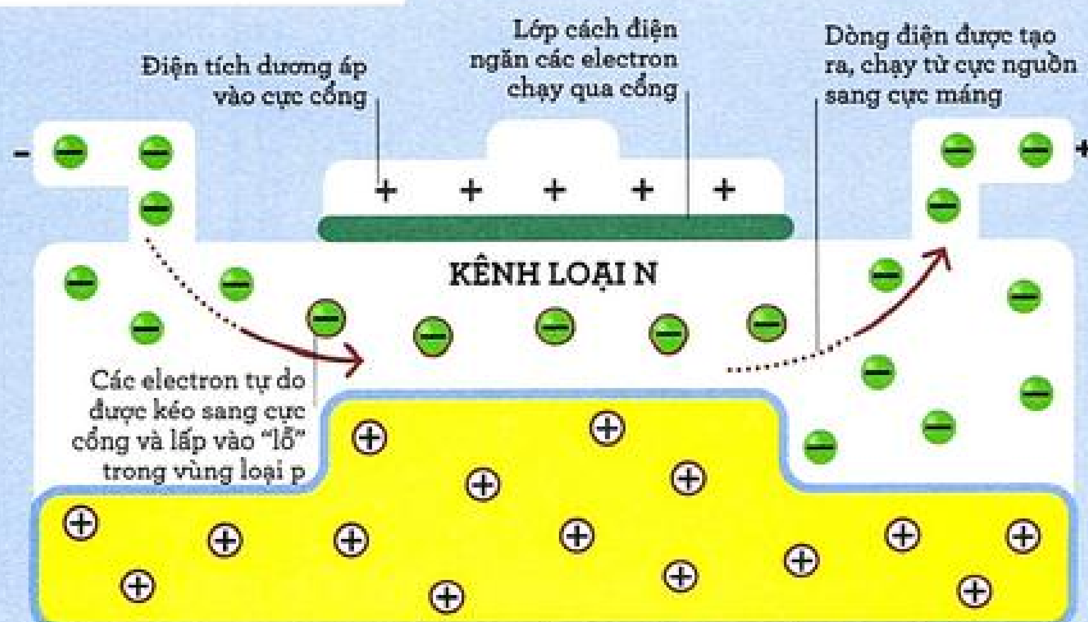
Tín hiệu số sang analog
Một chip chuyển tín hiệu số sang analog xử lý âm thanh số (những số 1 và 0) để tạo ra một tín hiệu có thể được gửi tới loa.



Chip nhớ flash
Có trong ổ lưu trữ USB, các máy ảnh kỹ thuật số, và ổ cứng trạng thái rắn, chip nhớ flash có thể lưu trữ lượng thông tin cực lớn.



Chip hệ thống
Chip hệ thống chứa tất cả các mạch có trên hầu hết các loại mạch tích hợp khác, có thể được sử dụng giống như một máy tính đơn lẻ.



MỖI TRANSISTOR TRONG MỘT CHIP NHỚ LƯU TRỮ 1 "BIT" ĐƠN LẺ

Transistor "bật"
Một điện tích dương tại cực cổng hút các electron tích điện âm vào vùng loại p. Những electron này trở thành những hạt mang điện tích cho phép dòng điện chạy qua transistor.

Máy vi tính

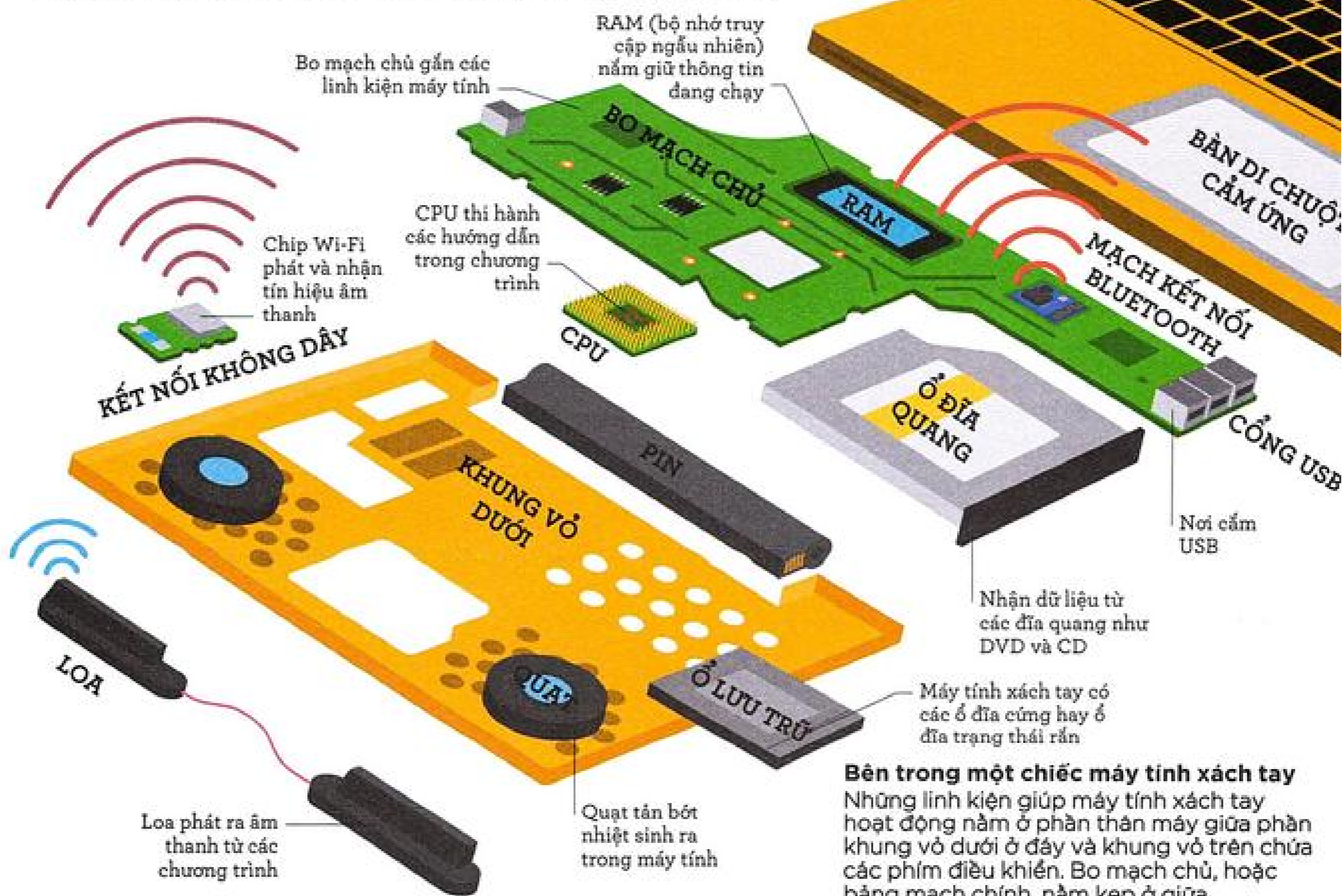
Máy vi tính rất đa dạng về kích cỡ và kiểu dáng, gồm có máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy tính bảng và điện thoại thông minh. Cũng có chip vi tính được tích hợp trong mọi thiết bị kỹ thuật số. Dẫu đa dạng như vậy, mọi loại máy vi tính đều hoạt động theo cùng một cách.

TẠI SAO CÁC MÁY VI TÍNH BỊ TREO?

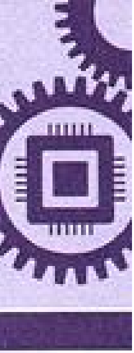
Một máy tính có thể bị treo (dừng hoạt động) vì nhiều lý do, nhưng thường thấy nhất là do lỗi nảy sinh trong các chương trình máy tính khi các chỉ dẫn không thể được thi hành.

Máy tính xách tay

Một trong những loại máy vi tính hoạt động độc lập phổ biến nhất chính là máy tính xách tay, hay máy tính notebook. Cốt lõi của một máy tính xách tay – hay bất kỳ loại máy vi tính nào – chính là bộ xử lý trung tâm (CPU), thi hành các chỉ dẫn được ghi trong các chương trình chạy trên máy vi tính (xem tr. 164-165). Phần còn lại của phần cứng máy tính được thiết kế để truy nhập và truy xuất thông tin khỏi máy, gồm có các mạch điện tử kết nối không dây với các mạng máy tính, gồm cả Internet.



Bên trong một chiếc máy tính xách tay
Những linh kiện giúp máy tính xách tay hoạt động nằm ở phần thân máy giữa phần khung vỏ dưới ở đây và khung vỏ trên chứa các phím điều khiển. Bo mạch chủ, hoặc bảng mạch chính, nằm kẹp ở giữa.



Các loại máy vi tính
Dưới đây chỉ là một vài trong số rất nhiều loại máy vi tính hiện có.



Máy tính để bàn
Được sử dụng để chỉnh sửa các tệp tin văn bản, âm thanh, và hình ảnh cũng như duyệt web trực tuyến.



Máy vi tính gắn sẵn
Rất nhiều thiết bị, chẳng hạn như ô tô, có gắn các máy vi tính bên trong.



Điện thoại thông minh
Màn hình cảm ứng và các lệnh từ giọng nói đưa thông tin đầu vào tới bộ xử lý vi tính của điện thoại.



Máy tính bảng
Một máy tính bảng giống như một điện thoại thông minh nhưng có màn hình lớn hơn.

MÀN HÌNH HIỂN THỊ

BÀN PHÍM

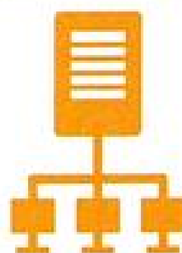
KHUNG VỎ TRÊN

Khe đĩa DVD hoặc CD

Phần cứng máy vi tính
Thuật ngữ "phần cứng" dùng cho các bộ phận vật lý của một máy vi tính, bao gồm màn hình hiển thị, thiết bị truy nhập thông tin như bàn phím và bàn di chuột cảm ứng, cùng mọi mạch điện tử làm việc cùng nhau để máy vi tính hoạt động.

SIÊU MÁY TÍNH

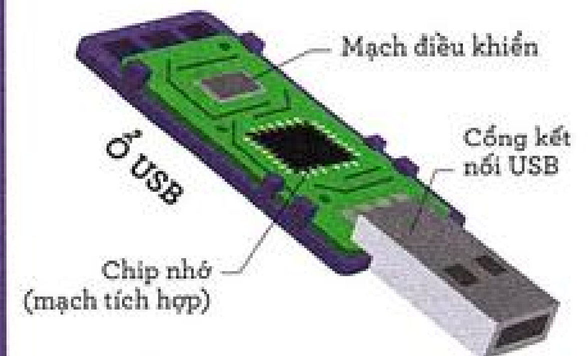
Siêu máy tính đơn giản chỉ là một máy tính cực kỳ mạnh mẽ – nó có thể xử lý nhiều thông tin hơn với tốc độ nhanh hơn mọi loại máy tính xách tay hay máy tính bàn thông thường. Siêu máy tính được dùng để dự báo thời tiết và xử lý hình ảnh đồ họa cho các phân cảnh phim thực hiện trên máy vi tính.

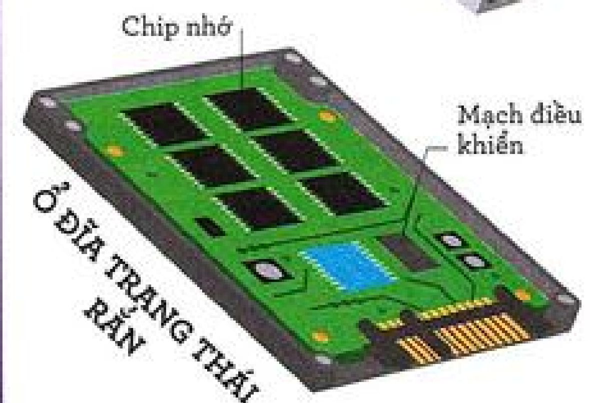


Lưu trữ

Bộ nhớ chính của máy vi tính là RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), nhưng bộ nhớ này chỉ lưu trữ các chương trình và thông tin đang được xử lý. Ổ lưu trữ của máy vi tính là nơi lưu trữ các chương trình và thông tin chưa dùng đến, và nó vẫn lưu giữ thông tin cả khi máy tính đã tắt nguồn.

Bộ phận lưu trữ
Ổ lưu trữ được gắn cố định trên hầu hết các loại máy vi tính dưới dạng các ổ đĩa cứng hay ổ đĩa flash (ổ trạng thái rắn, SSD), thường có dung lượng lưu trữ trong khoảng 250 GB tới 1 TB. Các ổ lưu trữ rời, có dung lượng nhỏ hơn, cho phép ta chuyển thông tin từ máy tính này sang máy tính khác, bao gồm cả ổ USB.





3 TỈ LÀ SỐ LƯỢNG **MÁY TÍNH ĐỂ BÀN** VÀ **MÁY TÍNH XÁCH TAY** TRÊN **THẾ GIỚI**

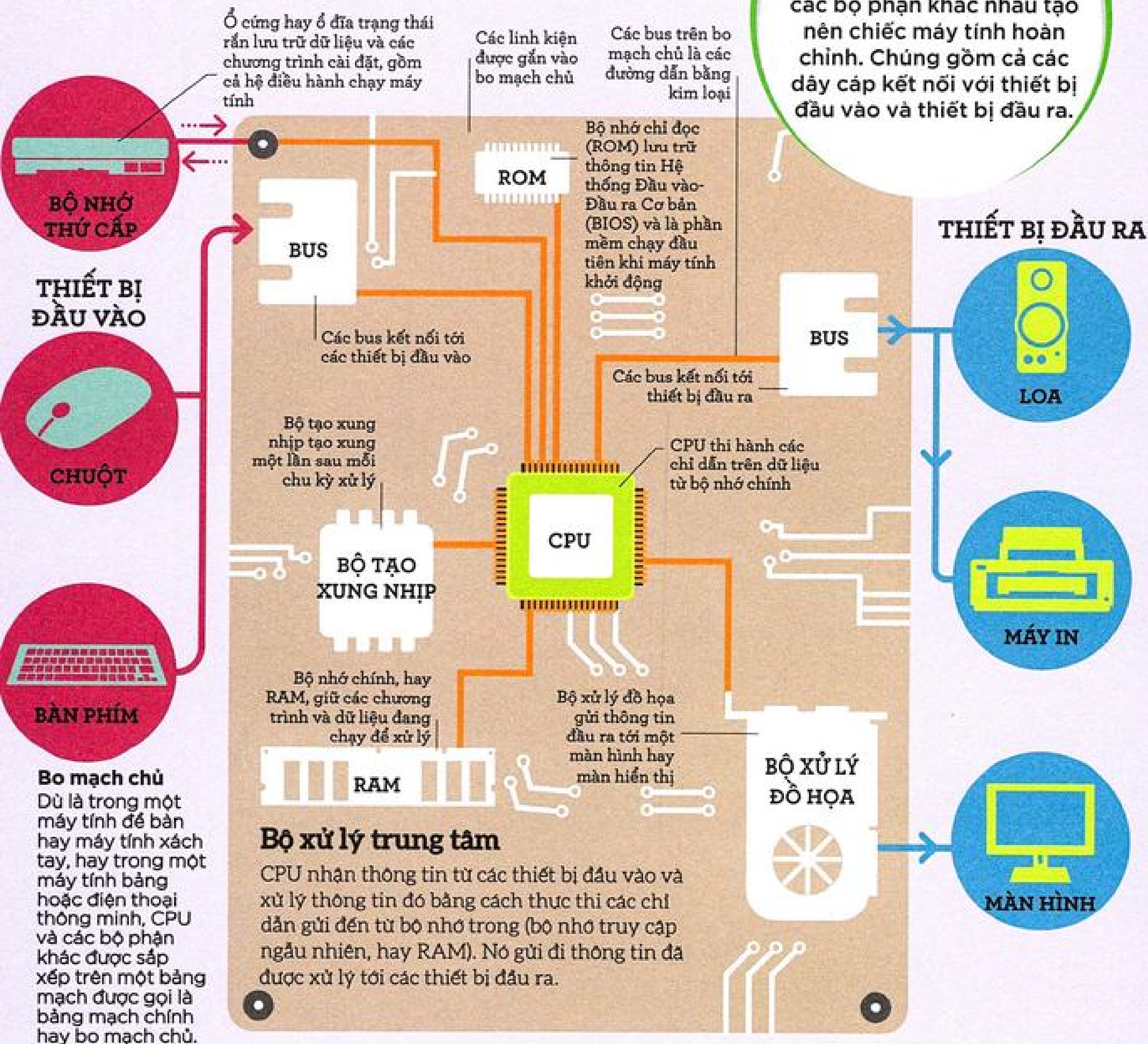


Cơ chế hoạt động của máy vi tính

Bộ phận cốt lõi của mọi máy vi tính chính là một mạch tích hợp được gọi là bộ xử lý trung tâm (CPU). Mạch này kết nối với bộ nhớ trong, thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra.

BUS LÀ GÌ?

Trong thuật ngữ máy tính, các bus là nơi kết nối giữa các bộ phận khác nhau tạo nên chiếc máy tính hoàn chỉnh. Chúng gồm cả các dây cáp kết nối với thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra.



Bo mạch chủ

Dù là trong một máy tính để bàn hay máy tính xách tay, hay trong một máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh, CPU và các bộ phận khác được sắp xếp trên một bảng mạch được gọi là bảng mạch chính hay bo mạch chủ.

Bộ xử lý trung tâm

CPU nhận thông tin từ các thiết bị đầu vào và xử lý thông tin đó bằng cách thực thi các chỉ dẫn gửi đến từ bộ nhớ trong (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, hay RAM). Nó gửi đi thông tin đã được xử lý tới các thiết bị đầu ra.

BỘ XỬ LÝ TRUNG TÂM

Cách thức các chỉ dẫn được thi hành

CPU chỉ có thể thi hành, hay thực thi, mỗi lần một chỉ dẫn. Lấy thông tin và thực thi mỗi chỉ dẫn sẽ mất thời gian một chu kỳ xử lý. Trong một CPU thông thường, có hàng triệu chu kỳ chỉ dẫn mỗi giây, và một đồng hồ (bộ tạo xung nhịp) – một mạch điện tử tạo ra một luồng các xung cực nhanh – sẽ điều phối chúng.

Bên trong một CPU

Một bộ tính toán số học-logic (ALU) sẽ thực hiện các phép toán với số nhị phân, và một bộ điều khiển sẽ trực tiếp điều khiển hoạt động xử lý của CPU. Ngoài ra còn có các thanh ghi – bộ phận lưu trữ tạm thời các kết quả tính toán.

CÁC THANH GHI

3 Lưu kết quả
ALU lưu kết quả tính toán trong một thanh ghi – bộ nhớ tạm thời – rồi, trong một số trường hợp, sẽ gửi trả nó tới bộ nhớ chính (RAM).

ALU

2 ALU kiểm soát
Với các dữ liệu cần thiết đã nhận được, ALU được trao quyền kiểm soát và thực thi các phép tính dựa trên dữ liệu ấy. Thông thường, đây có thể là một phép toán hết sức đơn giản, chẳng hạn như cộng hai số nhị phân.

BỘ ĐIỀU KHIỂN

RAM

1 Bộ điều khiển lấy chỉ dẫn
Bên trong CPU là một bộ điều khiển. Vào lúc bắt đầu mỗi chu kỳ lệnh, nó sẽ lấy về một chỉ dẫn từ bộ nhớ chính (RAM), giải mã và truyền trực tiếp các dữ liệu cần sao chép từ một hoặc nhiều vị trí trong RAM tới các thanh ghi.

MÃ MÁY

Dữ liệu và các chỉ dẫn mà CPU thao tác truyền đến dưới dạng một luồng các số nhị phân – các số 0 và 1. Luồng số này được gọi là mã máy, được chia thành các đoạn (khúc), thông thường có chiều dài là 32 hoặc 64 ký tự nhị phân (bit).

0 1 1 0 0 1 0 1
0 0 1 1 0 1 0 0
0 0 1 0 1 1 1 0
1 0 0 1 0 1 0 0

CHIẾC MÁY TÍNH NHỎ NHẤT THẾ GIỚI CÒN NHỎ HƠN CẢ MỘT HẠT MUỐI

Bàn phím và chuột

TÔI CÓ CẦN TẤM LÓT CHUỘT?

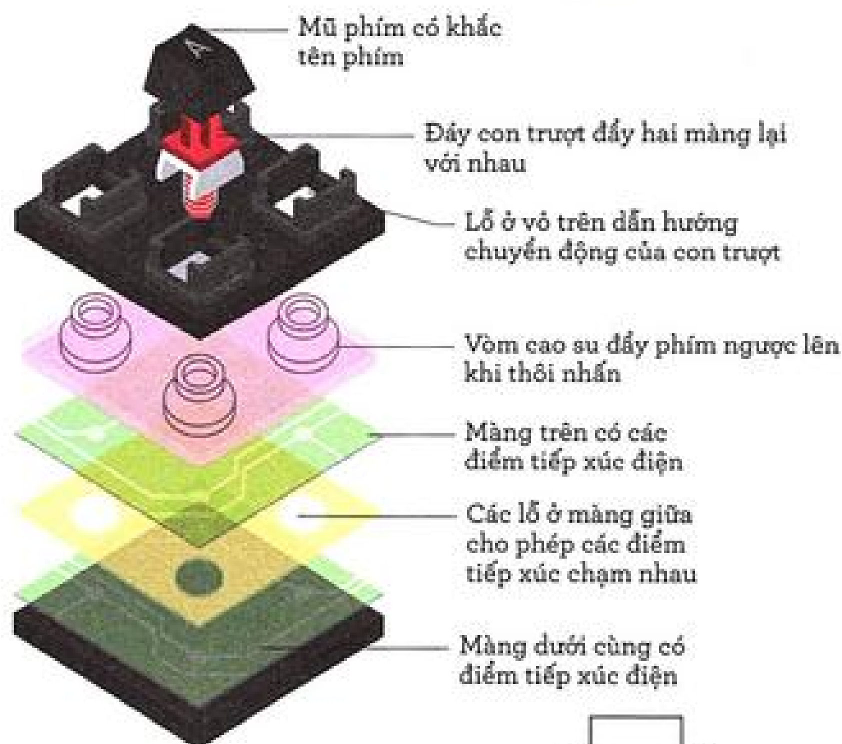
Chuột quang không hoạt động hiệu quả trên một bề mặt sáng bóng và phẳng lì, vì không có chi tiết (độ gồ ghề) để camera của chuột quét chụp. Tấm lót chuột giải quyết được vấn đề này.

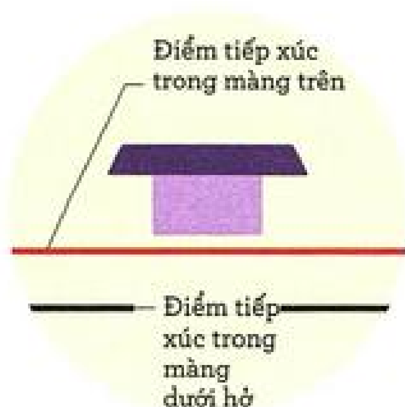
Máy tính cần được cấp thông tin mới có thể xử lý tạo ra thông tin đầu ra. Có hai cách nhập thông tin quan trọng được sử dụng rất rộng rãi – để tương tác trực tiếp với máy tính – là thông qua bàn phím và chuột.

Bàn phím

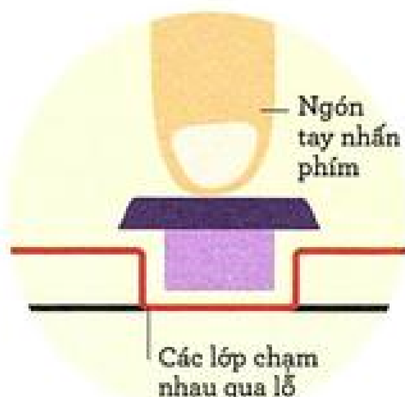
Trong khi điện thoại thông minh và máy tính bảng có các bàn phím cảm ứng tích hợp sẵn trên màn hình, máy tính để bàn và máy tính xách tay lại sử dụng các phím hữu hình để thao tác. Bên trong mỗi bàn phím là các mạch điện tử – mỗi phím có một mạch. Các phím chính là các công tắc đơn giản, và ấn phím xuống sẽ khép kín mạch của nó. Dòng điện chạy tới một mạch tích hợp, mạch này tạo ra một bộ các chữ số nhị phân (bit) độc nhất ứng với phím được bấm.

Cấu tạo lớp của phím bấm
Hầu hết các loại bàn phím phổ dụng nhất hiện nay được áp dụng công nghệ "vòm cao su trên màng". Một con trượt đẩy hai mặt tiếp xúc lại với nhau, và một vòm cao su sẽ sinh lực đẩy phím trở lại vị trí ban đầu sau khi nhấn.

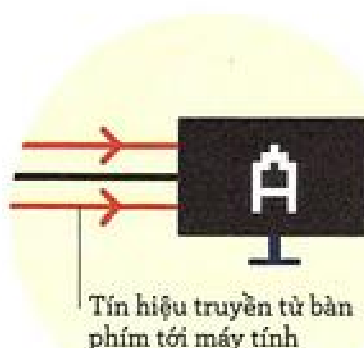




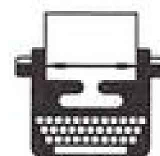
1 Phím nẩy lên
Bên dưới mỗi phím trên bàn phím máy tính là lớp chứa điểm tiếp xúc bằng kim loại. Các điểm này bình thường sẽ hở cho đến khi bấm phím xuống.



2 Nhấn phím xuống
Nhấn phím sẽ làm kín điểm tiếp xúc, cho phép dòng điện chạy qua mạch độc nhất cho phím đó. Dòng điện chạy tới một mạch tích hợp trong bàn phím.



3 Tín hiệu được gửi tới máy tính
Mạch tích hợp nhận dạng phím được bấm và gửi đi một tín hiệu kỹ thuật số – một bộ các chữ số nhị phân, hay mã quét – tới bộ xử lý trung tâm của máy tính.



TỐC ĐỘ ĐÁNH MÁY NHANH NHẤT TỪNG ĐƯỢC GHI LẠI LÀ 216 TỪ MỖI PHÚT, VÀO NĂM 1946

Chuột quang

Chuột máy tính cho phép ta di con trỏ chuột trên màn hình máy tính để có thể thao tác với văn bản và các chương trình máy tính. Hầu hết chuột máy tính đều là các thiết bị quang học: chúng có một đèn bên trong rọi sáng bề mặt bên dưới, và một camera nhỏ quét chụp tạo ra một hình ảnh của bề mặt ấy. Các mạch điện tử bên trong sẽ phân tích hình ảnh và xác định hướng di và tốc độ di của chuột, rồi gửi thông tin đó tới máy tính.

CÁC KẾT NỐI THÔNG DỤNG

Chuột và bàn phím được kết nối với một máy tính thông qua dây cáp hoặc kết nối không dây, khi kết nối không dây thông tin sẽ được mã hóa thành các sóng vô tuyến. Loại chuột không dây thông dụng nhất sử dụng công nghệ Bluetooth (truyền-bắt sóng tầm gần).



Vô tuyến
Thông tin được truyền đi dưới dạng sóng vô tuyến từ một bộ truyền phát tích hợp sẵn trên bảng mạch tới một bộ nhận sóng cắm vào một cổng USB.



USB
Một vài loại chuột và bàn phím chỉ đơn giản là cắm vào máy tính thông qua một dây cáp có cổng USB ở cuối đầu dây.



Bluetooth
Thông tin được gửi đi từ một chuột hoặc bàn phím không dây tới một máy tính. Công nghệ này tiêu tốn rất ít năng lượng.



Tích hợp sẵn
Các máy tính xách tay có các bàn phím gắn sẵn và bàn di chuột cảm ứng, dù thế ta vẫn có thể kết nối chuột ngoài.

Tín hiệu không dây được gửi tới máy tính

Điểm tiếp xúc của nút bấm chuột

Camera

Lăng kính điều hướng ánh sáng tới gương

NÚT BẤM CHUỘT

CHIP BLUETOOTH

NÚT BẤM CHUỘT

DSP

Bảng mạch

THẤU KÍNH

Bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP) phân tích các mô hình chuyển động và gửi tọa độ tới máy tính

Ánh sáng phản xạ từ bề mặt bên dưới chuột và vào trong camera

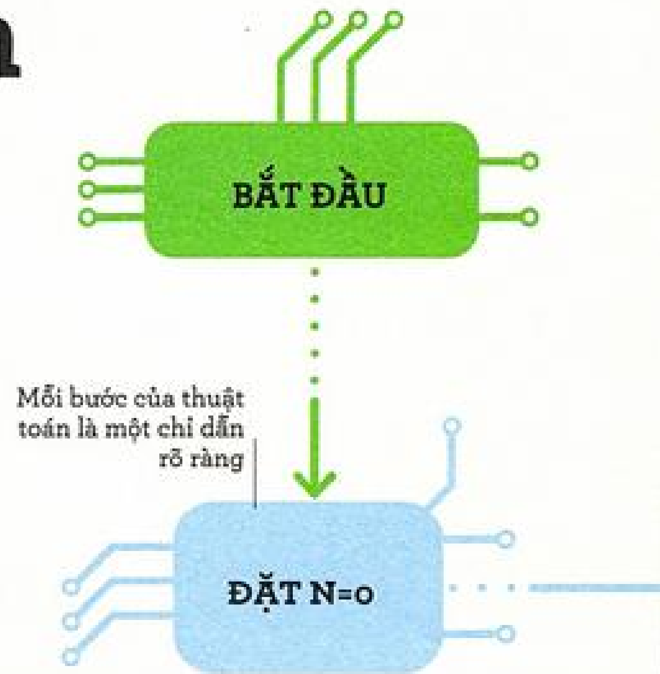
GƯƠNG

ĐÈN LED

Bên trong một con chuột
Ánh sáng của chuột phát ra từ một đi ốt phát quang (đèn LED), và một camera phát hiện ánh sáng phản xạ. Chuột có các nút bấm cho người dùng nhấp vào để tương tác với máy tính, và một con lăn chuột để cuộn lên xuống các tài liệu.

Phần mềm máy tính

Các bộ phận hữu hình của một máy tính được gọi là phần cứng. Phần mềm là những phần bạn không thể chạm hoặc nắm giữ – các chương trình, văn bản, âm thanh và hình ảnh. Chúng tồn tại như các dòng điện và điện tích biểu diễn các tập hợp chữ số nhị phân, 0 và 1, rất lớn.



Thuật toán và chương trình

Thuật toán là một bộ các bước được tính toán cẩn trọng để hoàn thành một nhiệm vụ cụ thể. Chương trình máy tính là một tập hợp các thuật toán đơn giản. Máy tính chạy một chương trình theo trật tự, nhưng nó có thể cần phải dừng hoặc nhảy tới một phần khác của chương trình, tùy thuộc dữ liệu đầu vào hoặc các kết quả của một phép toán. Nó cũng có thể chạy lặp đi lặp lại một phần chuyên biệt của một chương trình, cho đến khi đạt được một điều kiện nhất định.

ỨNG DỤNG

Ứng dụng là một chương trình mà người dùng khởi động để đạt mục đích nào đó, chẳng hạn như chương trình xử lý văn bản hoặc chỉnh sửa ảnh. Ta có thể khởi động ứng dụng bằng cách nhấp chuột hoặc bàn di chuột cảm ứng, chạm vào màn hình cảm ứng, hoặc ra lệnh bằng giọng nói. Các chương trình khác được hệ điều hành khởi động tự động.



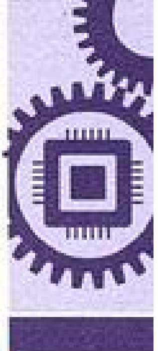


MỘT MÁY TÍNH CÓ THỂ THỰC HIỆN BAO NHIÊU TÁC VỤ MỘT LÚC?

Một máy tính có thể chạy đồng thời rất nhiều chương trình, nhưng chỉ có thể thi hành mỗi lần một chỉ dẫn, thế nên nó chỉ có thể chạy lần lượt một phần nhỏ của mỗi chương trình.

Hệ điều hành

Hệ điều hành luôn luôn chạy mỗi khi ta bật máy tính. Nhân hệ điều hành (kernel), một chương trình cốt lõi tương tác với các chương trình đang mở, điều hướng thông tin đầu vào và đầu ra tới bất cứ nơi nào cần tới chúng.



Các bước trong một thuật toán
Giản đồ trình tự giúp các lập trình viên lên kế hoạch viết ra các thuật toán. Trong thuật toán này, nhiệm vụ là in ra các con số từ 1 tới 100. Thay vì sử dụng 100 bước, người ta khai báo một biến N, biến này sẽ tăng lên 1 đơn vị sau mỗi lần, và có một bước để dừng thuật toán khi giá trị của N đạt tới 100.

Lệnh "in" (print) tức là đưa kết quả đầu ra tới một màn hình hoặc một máy in, tự thân lệnh này cũng là một thuật toán

Các bước quyết định sẽ dừng thuật toán khi đạt được mục tiêu

TĂNG GIÁ TRỊ CỦA N LÊN 1 ĐƠN VỊ

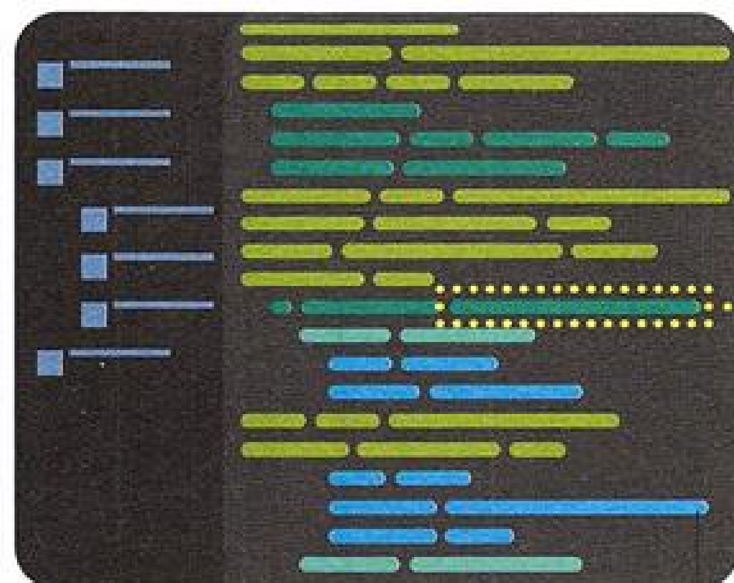
IN GIÁ TRỊ CỦA N

N > 100 KHÔNG?

KHÔNG

CÓ

DỪNG



NGÔN NGỮ BẬC CAO
print//: _"hello"_

TRÌNH BIÊN DỊCH

MÃ MÁY
110100101101011010010100010101
001011111011010001110101011010
010101010101010010101010111010
100101101011010111010101010010
011010101101010100010101010011
011100110101001011110110011101

Từ ngôn ngữ lập trình tới mã máy
Một trình biên dịch dịch mã nguồn, được viết bằng ngôn ngữ lập trình bậc cao, thành mã máy. Kết quả là một tệp tin có thể thực thi bao gồm các số nhị phân.

Ứng dụng được viết, hay được mã hóa, bằng ngôn ngữ bậc cao

Ngôn ngữ bậc cao được dịch sang mã máy

Các chương trình và mã

Người ta viết, hay mã hóa, các chương trình dưới dạng các từ và biểu tượng mà con người có thể đọc và viết. Những từ và biểu tượng này được gọi là ngôn ngữ bậc cao (ngôn ngữ lập trình) – chẳng hạn như Java và C++. Một tập hợp các chỉ dẫn đầy đủ tạo nên một chương trình được gọi là mã nguồn. Một bộ vi xử lý máy tính không thể hiểu được ngôn ngữ lập trình mà chỉ hiểu được các số nhị phân. Mã nguồn được một chương trình gọi là một trình biên dịch dịch thành một tập hợp các dòng điện tắt và bật trong bộ nhớ và vi xử lý, biểu diễn bằng các số nhị phân. Đây được gọi là mã máy.

MÁY TÍNH TRONG TÀU CON THOI CỦA NASA SỬ DỤNG ÍT MÃ HƠN HẦU HẾT CÁC ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG NGÀY NAY



Trí tuệ nhân tạo

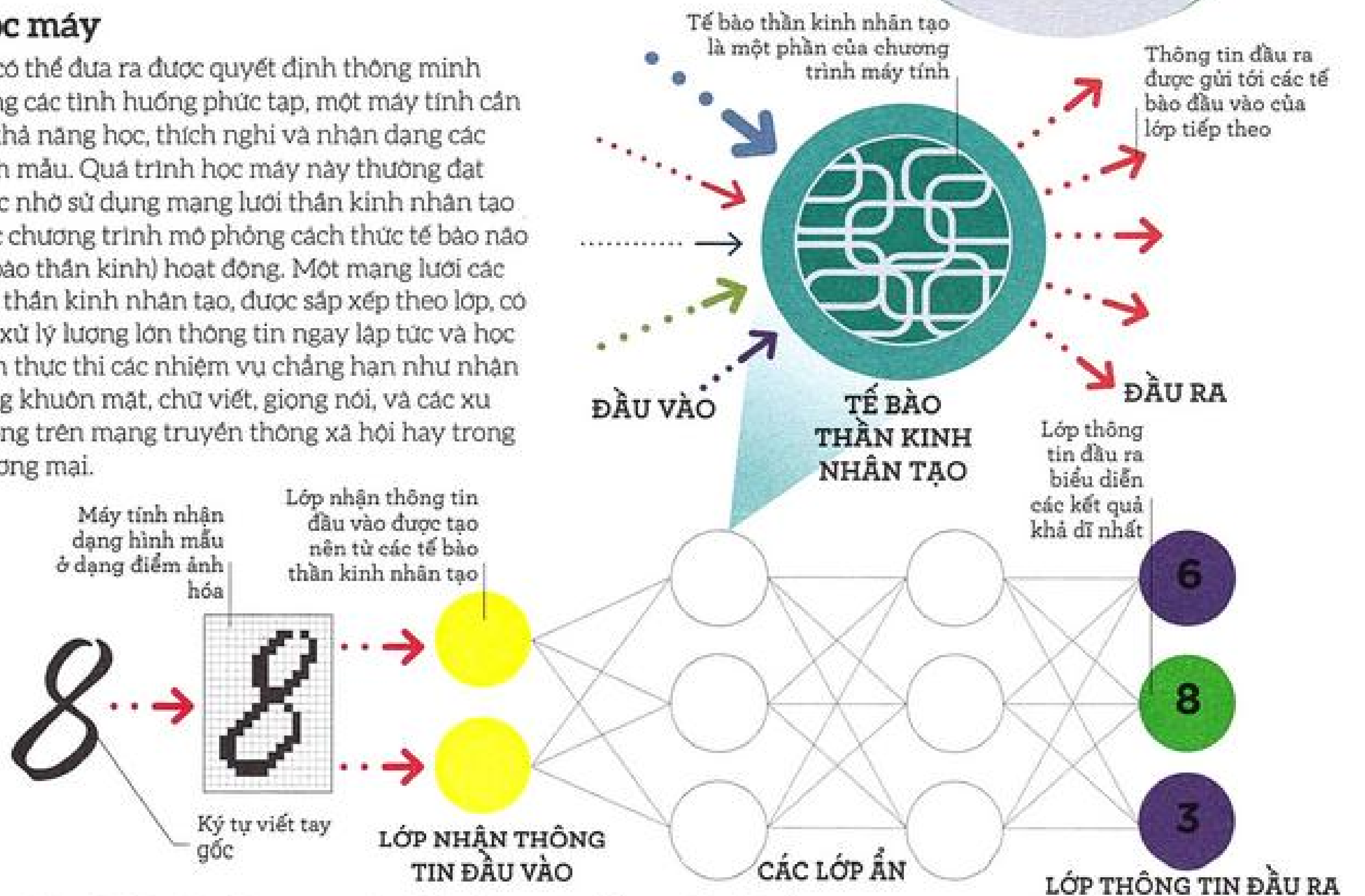
Trí tuệ nhân tạo (AI) là bất kỳ công nghệ nào cho phép máy tính làm những việc mà con người coi là thông minh, chẳng hạn như nhận dạng các hình mẫu và giải quyết các vấn đề. Một mục tiêu của công nghệ trí tuệ nhân tạo là để các máy tính có khả năng tự "nghĩ" – tự quyết định và phản ứng trước các tình huống.

TÍNH NĂNG NHẬN DẠNG GIỌNG NÓI HOẠT ĐỘNG NHƯ THẾ NÀO?

Một máy tính có thể nhận dạng được các đơn vị cấu thành giọng nói, được gọi là các âm vị, và luận ra các từ mà nó đã nghe.

Học máy

Để có thể đưa ra được quyết định thông minh trong các tình huống phức tạp, một máy tính cần có khả năng học, thích nghi và nhận dạng các hình mẫu. Quá trình học máy này thường đạt được nhờ sử dụng mạng lưới thần kinh nhân tạo – các chương trình mô phỏng cách thức tế bào não (tế bào thần kinh) hoạt động. Một mạng lưới các dây thần kinh nhân tạo, được sắp xếp theo lớp, có thể xử lý lượng lớn thông tin ngay lập tức và học cách thực thi các nhiệm vụ chẳng hạn như nhận dạng khuôn mặt, chữ viết, giọng nói, và các xu hướng trên mạng truyền thông xã hội hay trong thương mại.

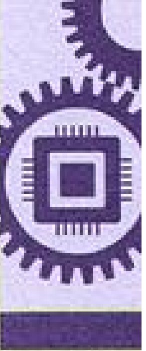


Mạng lưới thần kinh nhân tạo
Các tế bào thần kinh của người tạo ra thông tin đầu ra dựa trên các thông tin nhận được từ các giác quan và từ các tế bào thần kinh khác – nhưng theo thời gian, chúng có thể thay đổi cách thức đáp ứng, tùy vào thông tin nhận được. Mạng lưới thần kinh nhân tạo hoạt động theo cách tương tự, và giống như mạng lưới thần kinh thật sự, chúng được sắp xếp theo các lớp.

Lớp nhận thông tin đầu vào
Lớp đầu tiên nhận thông tin đầu vào. Trong ví dụ này, mỗi tế bào thần kinh nhận một số đại diện cho độ sáng của một điểm ảnh đơn lẻ từ hình ảnh của một ký tự viết tay đã được số hóa. Chỉ hai tế bào thần kinh đầu vào được mô tả ở đây, nhưng một hệ thống thật cần nhiều hơn thế.

Các lớp ẩn
Thông tin đầu ra của mỗi tế bào thần kinh trong lớp nhận thông tin đầu vào cũng là một số, giá trị của nó phụ thuộc vào giá trị của thông tin đầu vào nhân với một "trọng số". Trọng số thay đổi khi mạng thần kinh này học tập. Số đó sẽ truyền tiếp tới các tế bào thần kinh khác trong một vài lớp, mỗi lớp lại có một "trọng số" riêng.

Lớp thông tin đầu ra
Các thông tin đã qua xử lý của các tế bào thần kinh trong các lớp ẩn được truyền tới tế bào thần kinh trong lớp thông tin đầu ra. Trong mạng lưới này, có 10 tế bào thần kinh đầu ra – mỗi tế bào nhận một số tương ứng từ 0 đến 9. Mạng lưới thần kinh cho kết quả "đoán" ký tự tương ứng với tế bào thần kinh có "trọng số" cao nhất.







Máy tính cung cấp danh mục tự động tất cả các nước đi

KỲ THỦ MÁY TÍNH

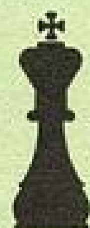
Máy tính xem xét mọi nước đi khả dĩ

KỲ THỦ CON NGƯỜI

Người đánh với máy
Bộ não con người chỉ có thể nhìn ra trước một vài nước đi, trong khi cảm xúc và "giác quan thứ sáu" có thể giúp ích hoặc đôi khi cản trở người chơi. Một máy tính nhìn ra tất cả các nước đi khả dĩ, sau đó chọn lấy một nước đi có vẻ hứa hẹn nhất. Nó có thể nhìn trước rất nhiều nước đi cho mỗi tình huống.

Chơi trò chơi

Các máy tính với trí tuệ nhân tạo có thể chơi các trò chơi vốn cần tới trí thông minh con người - gồm cả các trò chơi phức tạp như cờ vua. Các máy tính chơi cờ vua mạnh thậm chí còn đánh bại những kỳ thủ con người giỏi nhất thế giới. Tuy nhiên, một máy tính chơi cờ chỉ có thể hoạt động dựa trên các luật của trò chơi; nếu bất kỳ điều gì nằm ngoài các luật ấy nảy sinh, máy tính không thể đáp lại. Hầu hết các máy tính đánh cờ tuân theo các chương trình giúp chúng đưa ra những nước đi tốt nhất bằng cách phân tích toàn bộ các nước đi khả dĩ và các hệ quả có khả năng xảy đến. Trong cách kết hợp với học máy (xem trang bên), các hệ thống trí tuệ nhân tạo có thể cải thiện kỹ năng của chúng qua các trận đấu.



VÀO NĂM 1997, CHIẾC MÁY TÍNH DEEP BLUE LẦN ĐẦU TIÊN ĐÁNH BẠI KỲ THỦ VÔ ĐỊCH THẾ GIỚI GARRY KASPAROV

ỨNG DỤNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO



Gợi ý các bài nhạc cho người nghe dựa trên lần nghe gần nhất
Chương trình học máy tìm kiếm các bài mà những người có chung gu nhạc đã chọn.



Chọn tuyến đường tốt nhất để vận chuyển bưu kiện
Kết hợp với các bản đồ được số hóa và các mẫu hình giao thông, hệ thống AI có thể giúp tiết kiệm thời gian và nâng cao hiệu suất.



Giúp bác sĩ chẩn đoán bệnh
Được cung cấp các triệu chứng của bệnh nhân, một hệ thống AI có thể tìm kiếm các dữ liệu y khoa để gợi ý các tình trạng bệnh.



Ô tô tự lái
Máy tính được cung cấp các hình ảnh từ các camera gắn trên xe, từ ra đa, và các bản đồ kỹ thuật số có thể tự động lái xe an toàn.



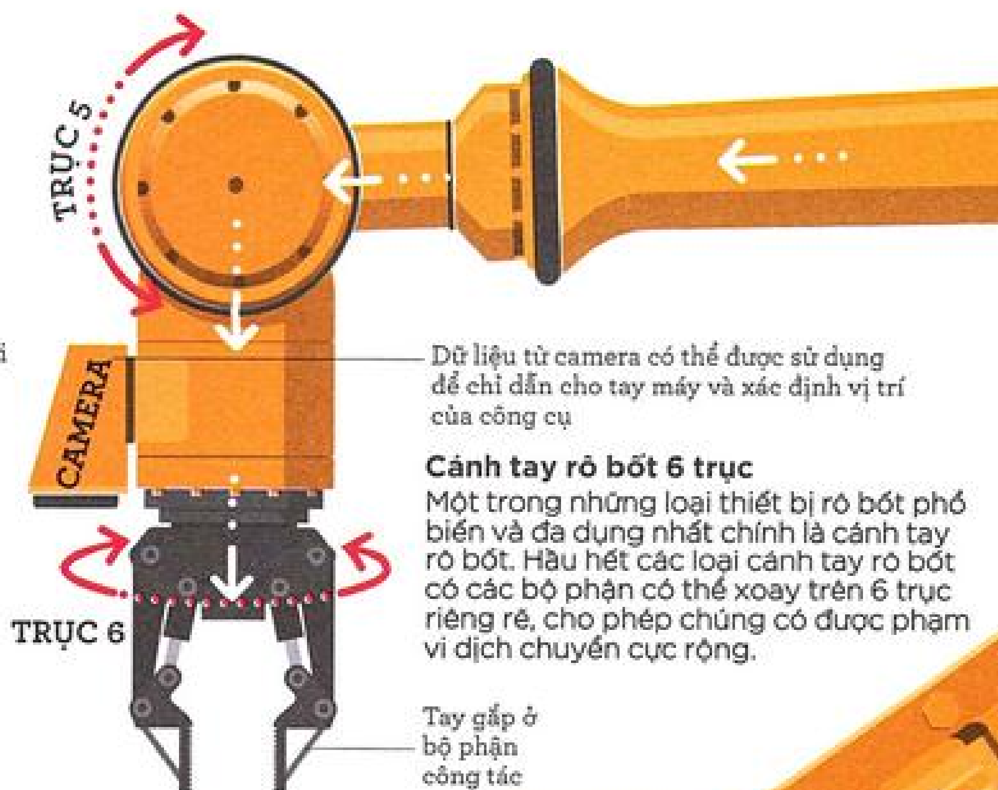
Lọc các thư điện tử rác
Thay vì chỉ đơn giản là chặn các địa chỉ của những người gửi cụ thể, hệ thống này có thể nhận dạng các hình mẫu và thích nghi với những xu hướng mới.



Nhận dạng hình ảnh
Mạng lưới thần kinh nhân tạo nâng cao khả năng nhận dạng vật thể trong các hình ảnh kỹ thuật số, ngay cả khi hình ảnh đó không rõ ràng.



Các bộ phận công tác
Rất nhiều loại công cụ có thể được lắp vào bàn tay của cánh tay rô bốt, bộ phận được gọi chính xác hơn là bộ phận công tác (bộ phận tác động cuối). Bộ phận công tác phổ biến là một tay kẹp có thể kẹp gắp, dịch chuyển và thả rơi các đồ vật nhỏ.



Cánh tay rô bốt 6 trục
Một trong những loại thiết bị rô bốt phổ biến và đa dụng nhất chính là cánh tay rô bốt. Hầu hết các loại cánh tay rô bốt có các bộ phận có thể xoay trên 6 trục riêng rẽ, cho phép chúng có được phạm vi dịch chuyển cực rộng.

Cơ chế hoạt động của rô bốt

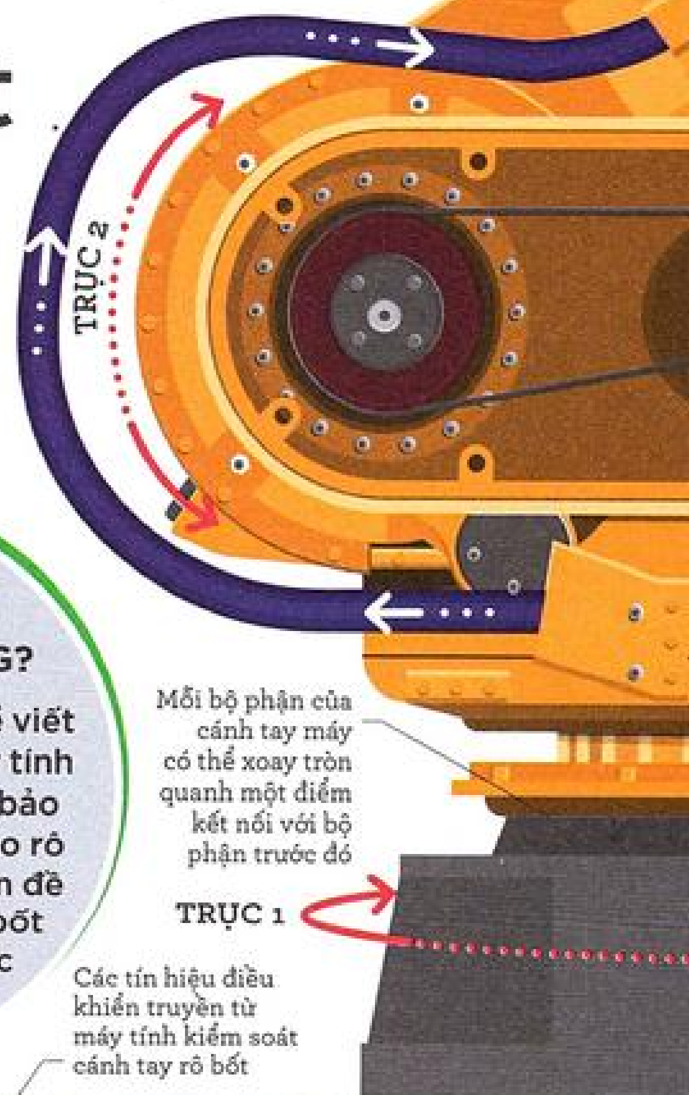
Rô bốt chính là một cỗ máy được máy tính điều khiển có thể làm được nhiều nhiệm vụ mà cần tới rất ít hoặc không cần tới sự can thiệp của con người. Rô bốt được sử dụng trong các nhà máy và kho hàng hóa, trong giáo dục, quân sự, trong các gia đình và có khi chỉ để giải trí.

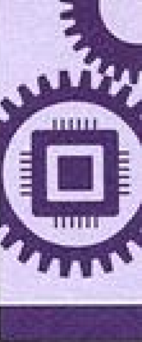
Cách rô bốt cử động

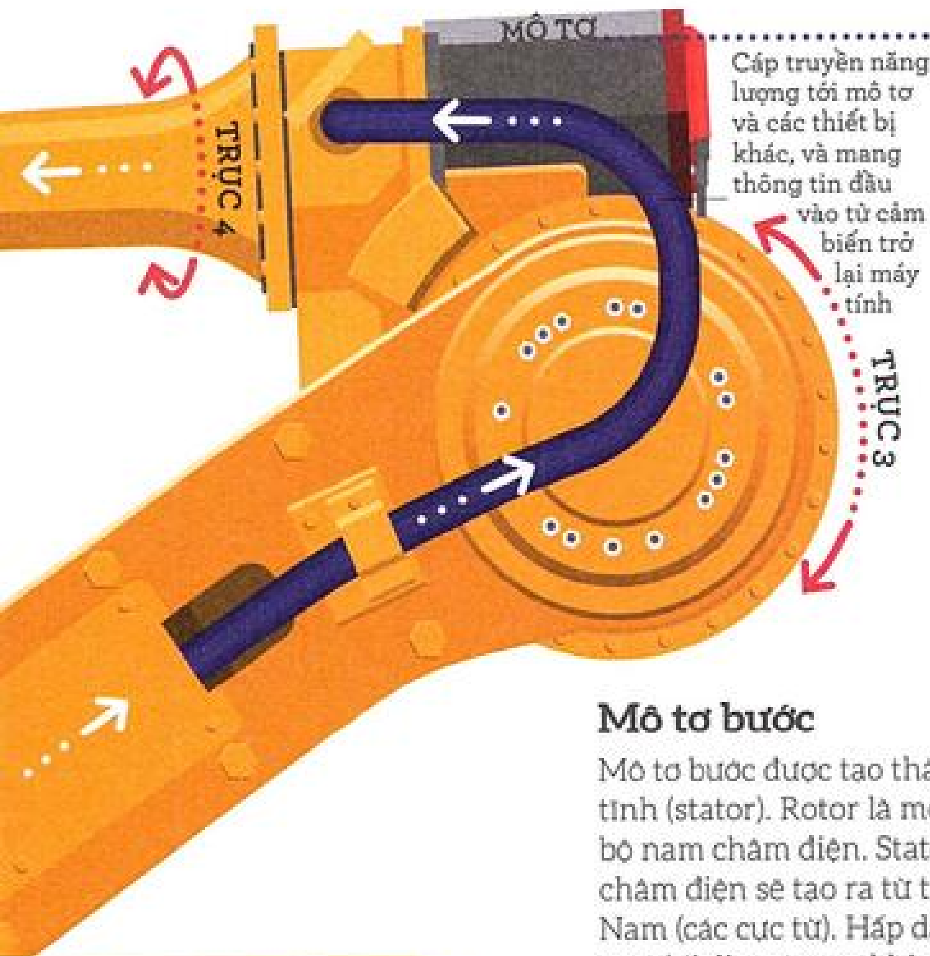
Các bộ phận của rô bốt cho phép nó cử động và thao tác với các vật thể được gọi là bộ dẫn động (truyền động). Máy tính điều khiển rô bốt gửi đi các dòng điện chính xác điều khiển bộ truyền động hoạt động. Hầu hết bộ truyền động được chạy bằng một loại mô tơ điện được gọi là mô tơ bước (xem trang bên). Loại mô tơ này quay theo từng bước nhỏ – khiến các phần của rô bốt có thể dịch chuyển vào đúng vị trí ta mong muốn. Một vài loại rô bốt cũng có thể di chuyển, nhờ vào bánh xe, bánh xích, hoặc thậm chí là chân.

RÔ BỐT CÓ THỂ BỊ CHIẾM QUYỀN ĐIỀU KHIỂN KHÔNG?

Có, các tay tin tặc có thể viết lại các chương trình máy tính điều khiển rô bốt. Đảm bảo sự an toàn và an ninh cho rô bốt sẽ trở thành một vấn đề quan trọng khi các rô bốt đang ngày càng được sử dụng phổ biến.

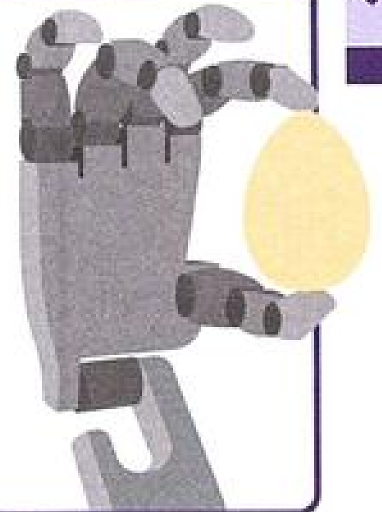






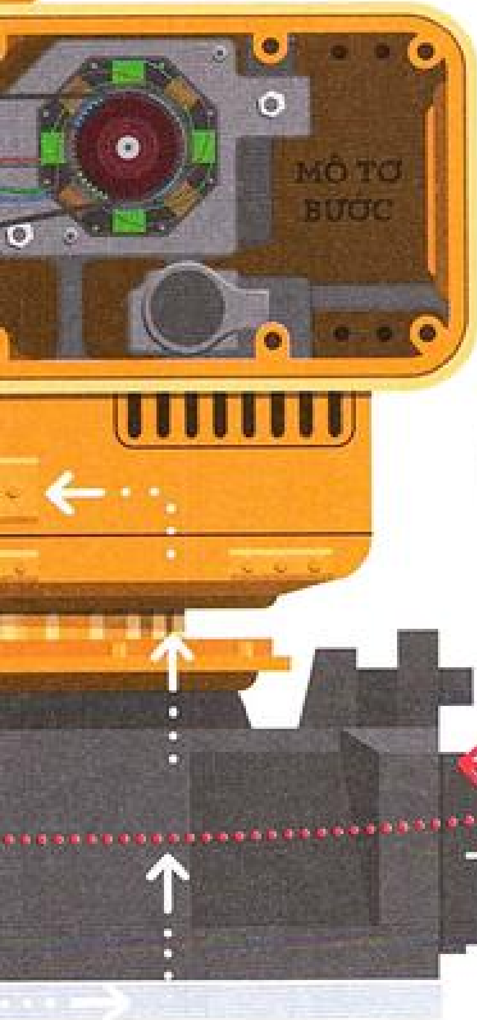
CẢM NHẬN ÁP LỰC

Dạng cảm biến áp lực đơn giản nhất được sử dụng trong các rô bốt chính là một tấm đệm xốp có thể dẫn điện, bị kẹp giữa hai đĩa kim loại. Các đĩa kim loại kết nối với nguồn cấp năng lượng. Tấm đệm xốp càng bị nén chặt, dòng điện chạy qua nó càng nhiều.



Mô tơ bước

Mô tơ bước được tạo thành từ một phần nội xoay (rotor) và phần ngoại tĩnh (stator). Rotor là một nam châm vĩnh cửu và stator được làm từ các bộ nam châm điện. Stator có ít răng hơn rotor. Kích hoạt một bộ các nam châm điện sẽ tạo ra từ tính cho các răng của stator với hai cực Bắc và Nam (các cực từ). Hấp dẫn từ tính sẽ đưa một bộ răng thẳng hàng với các cực đối diện, trong khi các cực cùng dấu sẽ đẩy lệch nhau đi. Bằng cách kích hoạt các bộ nam châm điện khác nhau, mỗi lần stator có thể làm quay rotor theo từng bước nhỏ.



Stator được làm từ bốn cặp nam châm điện, có các cực hướng vào trong

Các răng không thẳng hàng

Stator có ít răng hơn rotor, vì vậy sẽ chỉ có một vài răng sắp thẳng hàng vào một thời điểm nhất định

Mặt của rotor là một cực từ, hoặc là cực Bắc hoặc là cực Nam

Khi các nam châm điện được kích hoạt, các răng sẽ được kéo xoay tròn theo từng bước nhỏ

B
N
N
B

1 Mô tơ tắt
Một mô tơ điện từ xoay nằm bên trong stator, stator được làm từ các nam châm điện tĩnh ghép theo cặp. Trên cả rotor và stator đều có các răng.

2 Mô tơ được kích hoạt
Khi ta kích hoạt các nam châm điện, từ tính sẽ làm rotor xoay qua đẩy lại theo từng quãng nhỏ để khiến các răng khác sắp hàng. Mỗi cặp nam châm điện sẽ lần lượt được kích hoạt, làm chuyển động rotor.

Rô bốt có thể làm gì?

Một vài loại rô bốt hoàn toàn tự động, hoạt động mà không cần con người điều khiển và tự quyết định dựa trên thông tin chúng nhận được từ các cảm biến. Tuy nhiên, hầu hết các loại rô bốt chỉ thuộc dạng bán tự động.

Điều khiển từ xa
Một tàu rô bốt thăm dò vũ trụ được điều khiển từ Trái đất thông qua tín hiệu vô tuyến – nhưng nó vẫn có thể làm nhiệm vụ mà không cần hỗ trợ.

Tín hiệu có thể mất từ 4 đến 24 phút để truyền tới Sao Hỏa

Các rô bốt bán tự động

Rô bốt bán tự động phải được điều khiển, thông thường qua một bộ điều khiển từ xa. Tuy vậy, rô bốt vẫn cần tới một máy tính cài đặt sẵn để có thể hoàn thành các nhiệm vụ một cách chính xác – và rất nhiều các rô bốt bán tự động cũng có thể tự đưa ra một số quyết định dựa trên thông tin nhận được từ các cảm biến.

CAMERA HÓA HỌC

Camera hóa học phân tích các chất hóa học của các đám mây hơi nước do tia laser tạo ra

Sóng vô tuyến tần số cực cao (UHF) được sử dụng để liên lạc với Trái đất

TIA LASER HỒNG NGOẠI

Tia laser hồng ngoại có thể làm hóa hơi các mẫu vật trên bề mặt Sao Hỏa để phân tích

CẢM BIẾN

Các cảm biến môi trường đo lường các yếu tố, như tốc độ gió

Các bộ phát hiện phóng xạ chạy 15 phút mỗi giờ

BỘ PHÁT HIỆN PHÓNG XẠ

Nơi chứa máy phát nhiệt điện phóng xạ tạo ra điện từ quá trình phân rã nguyên tử pluto

Cánh tay máy dài 2 m

CÁNH TAY MÁY

KHOAN THĂM DÒ

Khoan thăm dò bóc tách các lớp đá để phân tích

CAMERA

Các mẫu vật có thể được nung nóng bên trong xe tự hành để phân tích khí phát xạ

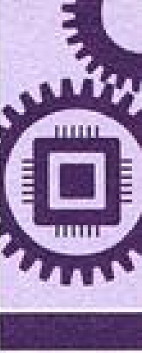
Tổng cộng có 17 camera, một vài camera có chức năng giống như mắt quan sát còn số khác để chụp ảnh

Các bánh xe cao 50 cm có thể vượt qua các vật cản cao đến 65 cm

Xe tự hành Curiosity trên Sao Hỏa
Phòng thí nghiệm khoa học thám dò Sao Hỏa của NASA, còn được biết đến dưới tên gọi xe tự hành Curiosity, là một rô bốt 6 bánh xe được thiết kế để có thể chống chịu được môi trường khắc nghiệt của Sao Hỏa. Nó sử dụng rất nhiều thiết bị khoa học đa dạng để thu thập dữ liệu và gửi về Trái đất.



XE TỰ HÀNH OPPORTUNITY KHÁM PHÁ SAO HỎA ĐƯỢC THIẾT KẾ ĐỂ HOÀN THÀNH NHIỆM VỤ KÉO DÀI 90 NGÀY NHƯNG NÓ ĐÃ HOẠT ĐỘNG SUỐT 14 NĂM



Các cảm biến đa dạng giúp rô bốt diễn giải các sự kiện xảy ra xung quanh nó

Các chi thủy lực giúp rô bốt di chuyển dễ dàng

CHI THỦY LỰC

Cảm nhận và nhìn
Máy tính tích hợp sẵn của rô bốt có khả năng phản ứng với thông tin nhận được từ các camera, laser, và các cảm biến khác.



Con quay hồi chuyển hỗ trợ giữ thăng bằng

Dữ liệu quang học thu từ các camera

Các cảm biến hồng ngoại phát hiện vật thể ở gần

Rô bốt thông minh có hình dáng con người
Một rô bốt có hình dáng con người có thể đi bộ ổn định mà không bị té ngã, nhờ nhận thông tin từ các cảm biến và các gia tốc kế (xem tr. 207) phát hiện chuyển động. Nó cũng chạy một chương trình nhận dạng giọng nói để giao tiếp những câu đơn giản với con người.

Rô bốt tự động

Thế giới thực là một nơi phức tạp và phần lớn rất khó đoán trước, vì vậy một rô bốt hoàn toàn tự động cần phải có trí thông minh nhân tạo hết sức tinh vi và được trang bị sẵn một máy tính cực mạnh. Nó cũng cần có đủ thông tin thu thập từ các cảm biến để có thể đưa ra các quyết định hợp lý về cách hành xử.

Rô bốt có thể thao tác với các vật thể cũng như sử dụng dụng cụ

Bộ lưu trữ năng lượng và máy tính thông minh giúp rô bốt có thể hoạt động trong khoảng thời gian dài mà không cần sự can thiệp của con người

CẢM BIẾN

Cảm biến lực xoắn đo sức căng dồn lên các khớp

Cử động của chi được tính toán để lấy thông tin về địa hình rồi điều chỉnh để di chuyển tương ứng

CÁC DẠNG RÔ BỐT

Tự động	**Ô tô tự lái** Sử dụng các camera, nhiều cảm biến khác, và bộ định hướng vệ tinh
Tự động	**Rô bốt hút bụi** Làm sạch sàn rồi quay trở lại vị trí sạc điện
Tự động	**Rô bốt trong nhà máy** Trong các môi trường có thể tính trước các tình huống, rô bốt có thể hoạt động mà không cần hỗ trợ
Bán tự động	**Rô bốt cứu nạn** Được sử dụng trong các vùng xảy ra thảm họa tự nhiên nhưng được điều khiển từ xa
Bán tự động	**Tên lửa** Có thể đánh trúng các mục tiêu ở xa với sự can thiệp rất ít từ con người
Bán tự động	**Rô bốt phẫu thuật** Do bác sĩ phẫu thuật điều khiển, thực hiện các thao tác chính xác

KHUNG XƯƠNG TRỢ LỰC

Những người luôn phải mang vác nặng, chẳng hạn như công nhân nhà máy, có thể sử dụng một khung xương trợ lực hỗ trợ. Đó là một bộ áo mặc bó sát với các bộ truyền động rô bốt, chẳng hạn như mô tơ và các pít tông đẩy thủy lực, để tăng cường lực của cánh tay và đôi chân.



Thực tế ảo

Bộ não con người tri nhận thế giới xung quanh nhờ nhận được thông tin từ các giác quan – đặc biệt là từ đôi mắt và đôi tai. Bằng cách cho các giác quan của chúng ta tiếp nhận cảnh vật và âm thanh do máy tính tạo ra, thông qua một bộ thiết bị đeo thực tế ảo, bộ não của chúng ta có thể tri nhận các thế giới không thực sự tồn tại – các thế giới ảo.

Cơ chế hoạt động của bộ kính thực tế ảo

Một bộ kính thực tế ảo (VR) sẽ trình chiếu hai góc nhìn của thế giới ảo – tương ứng với hai mắt. Điều này mang lại cảm giác về chiều sâu cho người đeo, để các vật thể ảo xuất hiện ở những khoảng cách khác nhau, tăng cường cảm giác về sự hiện diện của chúng. Kính thực tế ảo phát hiện vị trí và cử động của đầu người đeo – và trong một vài trường hợp, cả chuyển động của mắt – rồi truyền các thông tin này tới một máy tính, và máy tính sẽ điều chỉnh tầm nhìn cho phép người đeo có thể nhìn xung quanh trong môi trường ảo. Hầu hết các kính thực tế ảo cũng chứa các tai nghe âm thanh nổi, vì vậy người đeo có thể nghe thấy âm thanh phát ra trong thế giới ảo.

Kính thực tế ảo cũng trùm qua đỉnh đầu

Đai đeo đầu có gắn tai nghe

ĐAI ĐEO ĐẦU

TAI NGHE

BẢN CẢM ỨNG CHẠM

VỎ NGOÀI

Bàn điều khiển cảm ứng chạm có bộ điều chỉnh khoảng cách

Theo dấu chuyển động của mắt

Một vài loại kính thực tế ảo phát hiện chuyển động của mắt bằng cách chiếu các tia sáng hồng ngoại nhìn thấy được vào hai mắt. Gương bên trong kính sẽ hướng ánh sáng hồng ngoại tới một cảm biến có thể lần theo các chuyển động của mắt.

Camera theo dấu chuyển động của mắt sẽ thu ánh sáng hồng ngoại phản xạ lại

Đèn LED phát ra ánh sáng hồng ngoại

MÀN HÌNH

MẮT

Thấu kính giúp mắt tập trung vào hình ảnh trên màn hình

Ánh sáng nhìn thấy truyền qua kính hồng ngoại

Gương "nóng" chỉ phản xạ ánh sáng hồng ngoại

XOAY ĐẦU

ĐẢO VÒNG TRÁI PHẢI

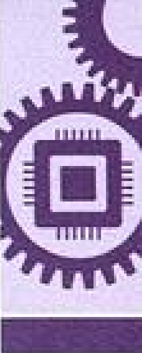
ĐẢO VÒNG TRƯỚC SAU

Theo dấu cử động của đầu

Bên trong một mũ thực tế ảo là một thiết bị gọi là gia tốc kế (xem tr. 207) có tác dụng phát hiện các cử động của đầu. Máy tính sẽ điều chỉnh tầm nhìn của thế giới ảo một cách tương ứng, vì vậy người dùng có thể nhìn khắp xung quanh trong thế giới ảo.



CÁC BÀN XOAY CHUYỂN ĐỘNG MỌI HƯỚNG ĐƯỢC PHÁT TRIỂN ĐỂ NHỮNG NGƯỜI DÙNG MÁY THỰC TẾ ẢO CÓ THỂ ĐI BỘ THOẢI MÁI TRONG CÁC THẾ GIỚI ẢO



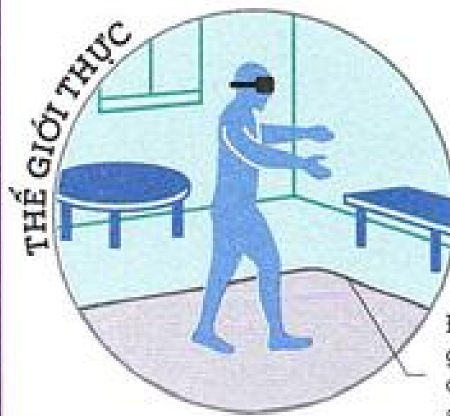
THỰC TẠI TĂNG CƯỜNG

Một công nghệ có liên quan gần gũi với công nghệ thực tế ảo là thực tại tăng cường. Thường được sử dụng trong điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng, ứng dụng chạy chương trình thực tại tăng cường bổ sung các vật thể ảo vào khung ảnh sống động nhìn từ camera của thiết bị. Theo cách này, các vật thể ảo xuất hiện trong thế giới thực. Công nghệ này có thể rất hữu dụng trong các trò chơi phiêu lưu mạo hiểm, hoặc trong việc trình chiếu thông tin về các tòa nhà hoặc phương tiện trong thế giới thực.



Thế giới ảo

Các khung cảnh ta có thể khám phá trong kính thực tế ảo đều được lưu trữ trong một máy tính. Hầu hết các thế giới ảo được tạo ra nhờ sử dụng công nghệ tạo ảnh vi tính (CGI) kết hợp với phần mềm mô hình không gian ba chiều tạo ra các bản mô tả kỹ thuật số về các vật thể và bề mặt ảo. Khung cảnh tồn tại như một khối cầu, với người xem ở trung tâm và các vật thể ở khắp mọi phía bao quanh. Kính thực tế ảo chỉ hiển thị một phần của trường cầu mà người dùng đang quan sát.



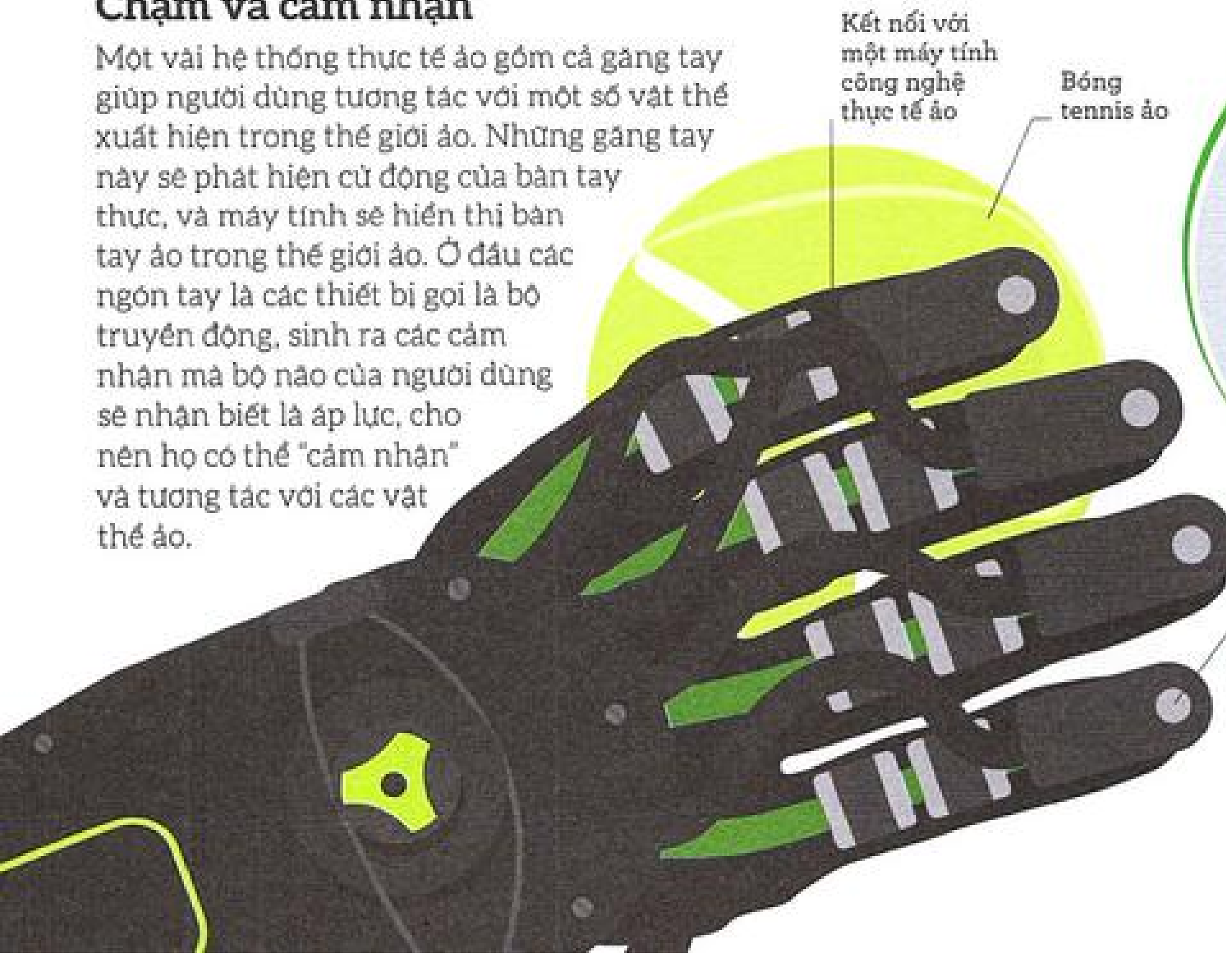
Không gian thực
Vị trí không gian thực có thể là ở bất kỳ đâu – trong phòng, trên một cánh đồng, hay trên một bãi biển. Kính thực tế ảo sẽ chặn hết mọi cảnh vật, và thường là cả âm thanh, của thế giới thực.



Tầm nhìn hòa nhập
Các màn hình bên trong kính thực tế ảo sẽ chiếu một khung cảnh của thế giới ảo, và tai nghe âm thanh nổi sẽ phát ra âm thanh ảo, để người dùng cảm thấy như thể mình đang thực sự ở đó.

Chạm và cảm nhận

Một vài hệ thống thực tế ảo gồm cả găng tay giúp người dùng tương tác với một số vật thể xuất hiện trong thế giới ảo. Những găng tay này sẽ phát hiện cử động của bàn tay thực, và máy tính sẽ hiển thị bàn tay ảo trong thế giới ảo. Ở đầu các ngón tay là các thiết bị gọi là bộ truyền động, sinh ra các cảm nhận mà bộ não của người dùng sẽ nhận biết là áp lực, cho nên họ có thể "cảm nhận" và tương tác với các vật thể ảo.



Găng tay thực tế ảo
Những găng tay này cho phép người dùng cảm nhận các thuộc tính vật lý của vật thể trong thế giới ảo, như cân nặng và hình dạng. Cảm biến theo dấu cử động gắn trong các ngón tay giúp tay của người dùng được thể hiện chuẩn xác trong thế giới ảo.

LIỆU TÔI CÓ CẢM THẤY CHOÁNG VÁNG KHI ĐEO KÍNH THỰC TẾ ẢO KHÔNG?

Có. Kính thực tế ảo có thể sinh ra các triệu chứng của chứng say do chuyển động, ngay cả khi cơ thể bạn không cử động, bởi vì bộ não xử lý thông tin về chuyển động của bạn trong thế giới ảo.



CÔNG NGHỆ VIỄN THÔNG

Tín hiệu vô tuyến

Các sóng vô tuyến được sử dụng để gửi và nhận thông tin qua các khoảng cách xa mà không cần dùng tới dây dẫn hoặc dây cáp. Chúng ta phải cần tới sóng vô tuyến để truyền phát sóng phát thanh-truyền hình, viễn thông, định hướng qua vệ tinh và sử dụng các mạng máy tính.



Gửi tín hiệu

Sóng vô tuyến có thể chứa thông tin dạng âm thanh, văn bản, hình ảnh, và dữ liệu vị trí. Thông tin này sẽ được mã hóa thành các sóng bằng cách hiệu chỉnh các đặc tính khác nhau của sóng, chẳng hạn như tần số hoặc biên độ sóng (xem trang bên). Để gửi thông tin giữa các địa điểm, một máy phát sóng phát ra tín hiệu vô tuyến thông qua một ăng ten và tín hiệu sẽ truyền qua không khí cho đến khi tới được máy thu sóng, cũng sử dụng ăng ten để bắt sóng.

Khúc xạ trong tầng điện ly (ion)

Khi một sóng tầng cao được truyền vào trong tầng điện ly, lớp tích điện của bầu khí quyển Trái đất, nó bị bẻ cong (hay khúc xạ). Mức độ khúc xạ chịu ảnh hưởng bởi góc truyền tới của sóng, tần số sóng, và mật độ các hạt tích điện hiện hữu trong các lớp của tầng điện ly.

TẦNG ĐIỆN LY

Sóng vô tuyến nằm trong dải tần số rất cao (VHF) truyền đi dưới dạng sóng ngang (thẳng)

Hầu hết sóng truyền đi xa, hay các sóng dài (xem trang bên) trong viễn thông là sóng mặt đất

SÓNG NGANG

SÓNG MẶT ĐẤT

Sóng ngang (thẳng)

Một sóng ngang sẽ di chuyển theo đường thẳng giữa hai cột thu và cột phát sóng. Nó có thể bị làm nhiễu hay thậm chí là chặn đứng bởi các vật cản như cây cối và các tòa nhà.

Sóng mặt đất

Sóng vô tuyến tần số thấp có thể truyền theo bề mặt cong của Trái đất, ở phía trên đường chân trời. Nhờ đó chúng có thể truyền đi được xa hàng nghìn kilomet.

CỘT PHÁT SÓNG

CỘT THU SÓNG

CỘT THU SÓNG

1 Truyền phát sóng vô tuyến

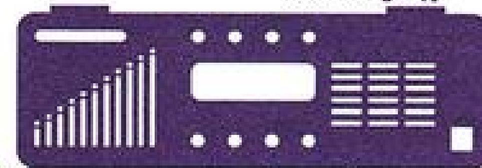
Một người nói vào mic và sóng âm làm rung màng rung bên trong mic. Mic biến đổi các rung động này thành một dòng điện.



2 Liên kết phòng thu-máy phát

Một bộ liên kết phòng thu-máy phát (STL) nhận sóng âm từ phòng thu và chuyển tiếp nó tới một ăng ten phát sóng. Việc này thực hiện thông qua đường truyền không dây hoặc các sợi quang học.

STL thông thường kết nối với ăng ten phát sóng sử dụng các tín hiệu vi sóng, có thể được truyền đi theo các dải sóng hẹp

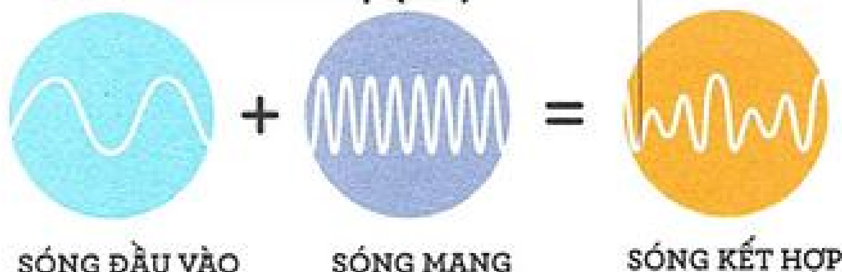


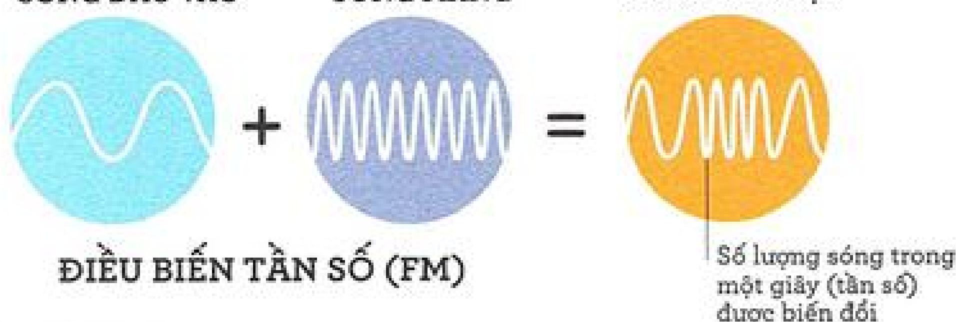
BỘ LIÊN KẾT PHÒNG THU-MÁY PHÁT

Quá trình điều biến

Thông tin được mã hóa thành một sóng vô tuyến thông qua quá trình điều biến: kết hợp một sóng đầu vào với một sóng có tần số đơn nhất được gọi là sóng mang. Trong truyền phát sóng phát thanh AM, biên độ sóng được biến đổi (điều biến biên độ), và trong sóng FM thì tần số sóng bị thay đổi (điều biến tần số). Đối với sóng kỹ thuật số, có nhiều cách để kết hợp sóng đầu vào và sóng mang (xem tr. 182).

Sóng AM và sóng FM
Các sóng AM và FM có hình dạng và tính chất rất khác nhau. Băng tần sóng FM nhỏ hơn AM, nhưng chất lượng âm thanh lại tốt hơn và ít bị tạp nhiễu hay "rè" hơn.





TIA SÉT TẠO RA CÁC SÓNG VÔ TUYẾN TẦN SỐ RẤT THẤP ĐƯỢC GỌI LÀ SÓNG HUÝT SÁO

Sóng tầng điện ly
Một vài sóng vô tuyến bị phản xạ ngược trở lại bề mặt Trái đất từ tầng điện ly, tầng tích điện của tầng cao khí quyển. Các sóng vô tuyến này có thể truyền đi các khoảng cách cực xa.

Các sóng tầng điện ly có thể truyền xa 4.000 km chỉ trong một lần phản xạ từ tầng điện ly

SÓNG TẦNG ĐIỆN LY

BỀ MẶT TRÁI ĐẤT

CỘT THU SÓNG

SÓNG DÀI LÀ SÓNG GÌ?
Dù không có một định nghĩa chính xác, sóng dài thường được dùng chỉ các sóng có bước sóng lớn hơn 1.000 m, thường được truyền phát bởi các sóng mặt đất.

3 Tín hiệu truyền đi
Dòng điện truyền đi tới ăng ten phát sóng, làm cho các electron rung động tới lui rất nhanh. Điều này sinh ra điện trường và từ trường biến thiên quanh ăng ten, phát xạ sóng điện từ.

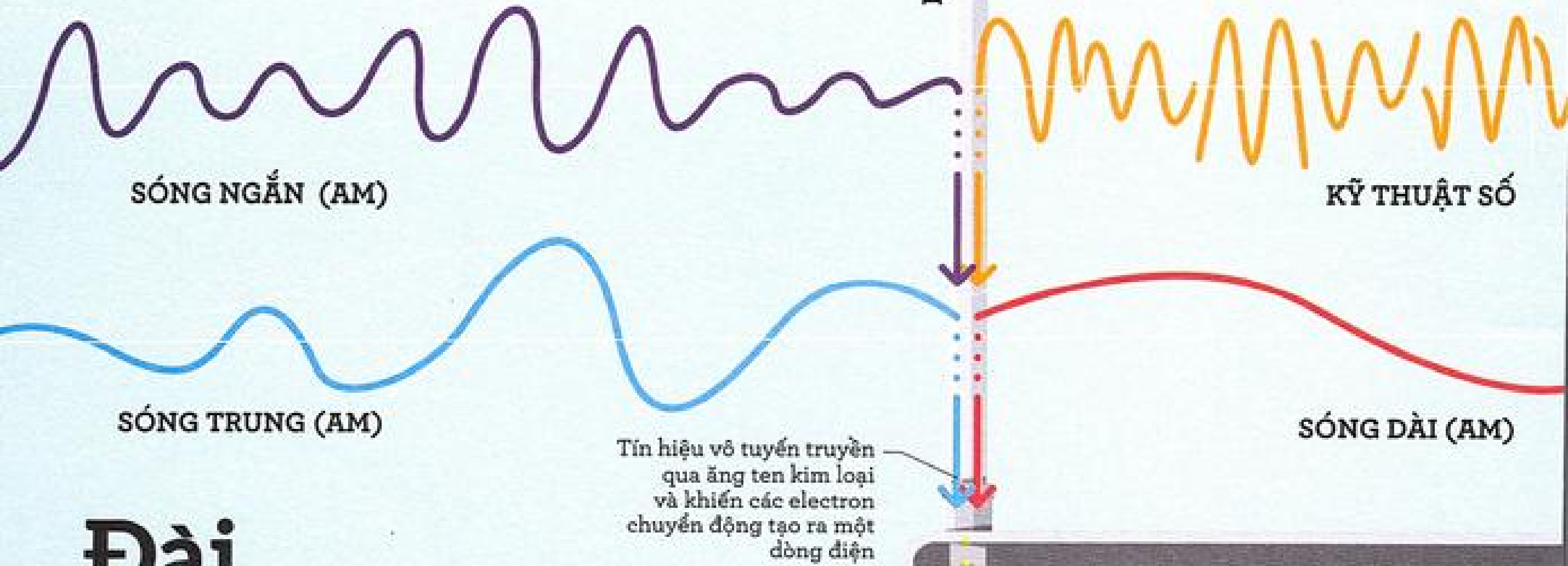


4 Nhận sóng truyền thanh
Dòng điện truyền qua hệ thống loa phát thanh, khiến cho nón loa rung lên. Loa sẽ phát ra sóng âm, tái tạo lại âm giọng của người nói.



1 Ăng ten thu tín hiệu vô tuyến

Râu ăng ten kim loại của đài chặn thu sóng vô tuyến phát ra từ ăng ten phát sóng của trạm phát sóng vô tuyến lan truyền qua không khí. Các sóng này sinh ra một lực tác động vào các electron trong kim loại khiến chúng chuyển động tới lui rất nhanh nên tạo ra một dòng điện xoay chiều. Dòng điện này được dẫn thẳng vào bộ thu của đài.



Đài

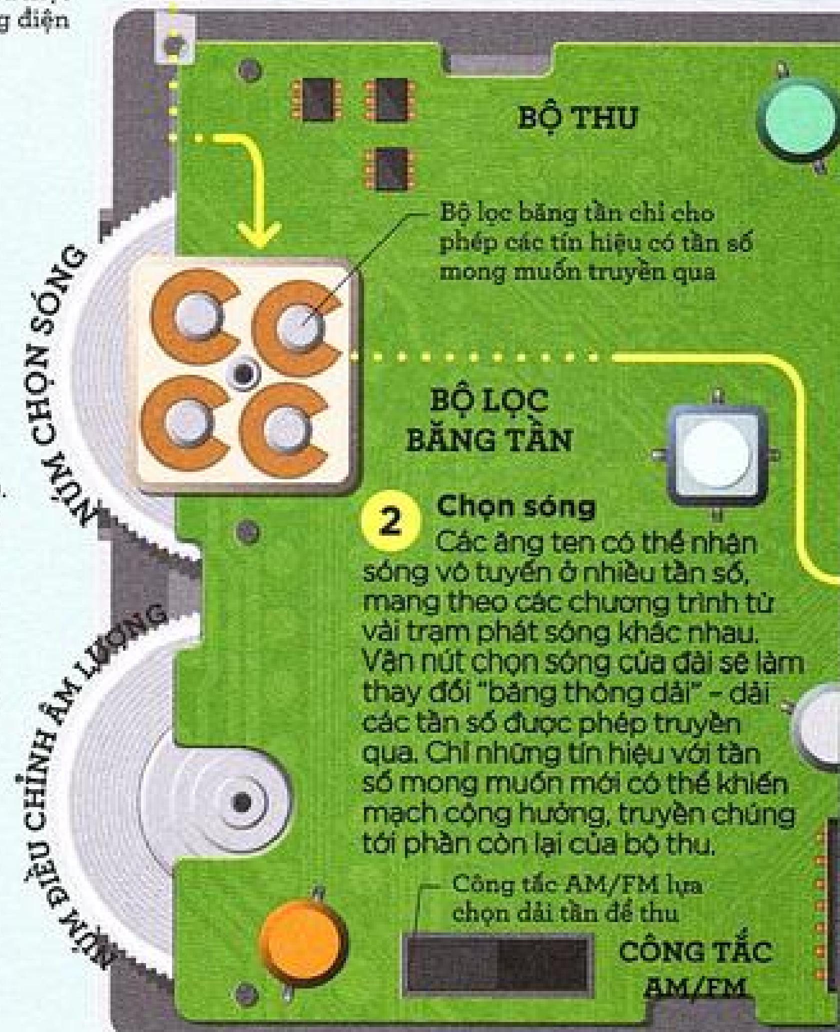
Đài là một thiết bị chặn thu sóng vô tuyến và chuyển chúng thành một dạng hữu dụng. Các đài phát thanh thu nhận các chương trình âm thanh được truyền đi từ các trạm phát vô tuyến và phát lại chúng qua loa.

Cơ chế hoạt động của đài

Đài nhận sóng vô tuyến thông qua một ăng ten, ăng ten này sẽ biến đổi chúng thành các dòng điện xoay chiều nhỏ. Những dòng điện này được truyền tới một bộ thu để lọc ra các tần số không mong muốn và khuếch đại tín hiệu. Các tín hiệu sau đó được giải điều (hay giải mã): tín hiệu mang thông tin hữu dụng được trích xuất từ sóng mang kết hợp với nó để truyền phát (xem tr. 180-181). Cuối cùng, chương trình phát thanh ban đầu được phát lại qua loa. Các máy thu sóng vô tuyến rất đơn giản (máy thu tần số vô tuyến được điều hưởng) chỉ thực hiện những bước này, nhưng hầu hết các loại đài đều có thêm chức năng xử lý bổ sung.



NGUYÊN NHÂN GÂY RA NHIỄU TRẮNG LÀ SỰ KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU ĐIỆN NGẪU NHIÊN GIỮA CÁC TẦN SỐ TRUYỀN PHÁT



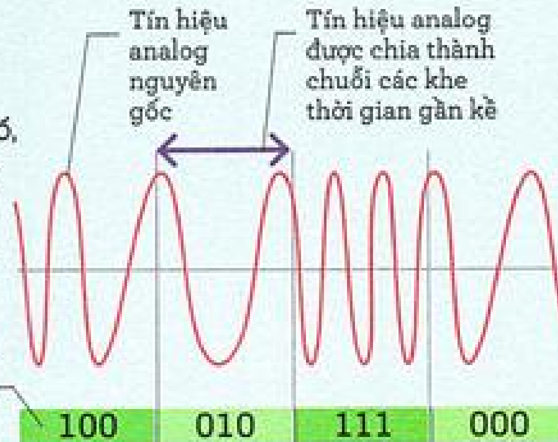
2 Chọn sóng

Các ăng ten có thể nhận sóng vô tuyến ở nhiều tần số, mang theo các chương trình từ vài trạm phát sóng khác nhau. Vặn nút chọn sóng của đài sẽ làm thay đổi "băng thông dải" – dải các tần số được phép truyền qua. Chỉ những tín hiệu với tần số mong muốn mới có thể khiến mạch cộng hưởng, truyền chúng tới phần còn lại của bộ thu.

Sóng vô tuyến kỹ thuật số

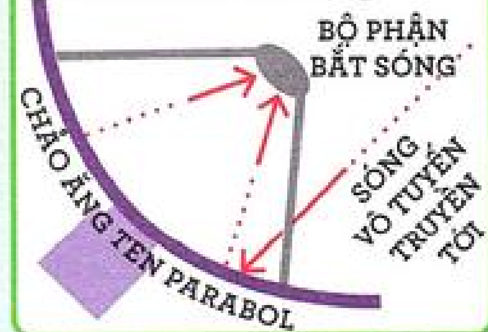
Truyền phát âm thanh kỹ thuật số (DAB) là truyền phát sóng vô tuyến sử dụng tín hiệu kỹ thuật số. Các phát thanh viên rất ưa thích loại hình này vì nó cho phép họ có thể tận dụng phổ sóng vô tuyến hiệu quả hơn so với truyền sóng vô tuyến analog. Tín hiệu analog ban đầu được chuyển đổi sang một dạng kỹ thuật số trước khi được nén sang các định dạng như MP2 và truyền phát thông qua phương pháp điều biến kỹ thuật số.

Điều biến kỹ thuật số
Sau khi tín hiệu analog được chuyển sang tín hiệu kỹ thuật số, những sự thay đổi trong tần số, biên độ sóng và pha được biểu diễn dưới dạng các chữ số nhị phân. Những tín hiệu này được kết hợp với các sóng mang analog (xem tr. 181) tạo thành một tín hiệu analog để phát đi.



KÍNH VIỄN VỌNG VÔ TUYẾN

Kính viễn vọng vô tuyến là một dạng máy thu sóng vô tuyến được thiết kế để chặn thu các sóng vô tuyến từ các vật thể thiên văn chẳng hạn như các ngôi sao, tinh vân và các thiên hà. Kính viễn vọng vô tuyến cần tới các ăng ten rất lớn và nhạy để thu tín hiệu phát ra qua khoảng cách nhiều năm ánh sáng.



3 Khuếch đại tín hiệu
Tín hiệu vô tuyến sẽ bị kém đi nhanh chóng theo quãng đường truyền, tức là nó có thể rất yếu khi tới được bộ thu của đài. Một mạch khuếch đại, gồm có một transistor, sẽ tăng cường biên độ của tín hiệu để đài có thể tái tạo lại thông tin nguyên gốc.

TRANSISTOR

BỘ GIẢI ĐIỀU

4 Giải điều
Trong quá trình giải điều, các sóng chứa thông tin gốc bị chia tách khỏi các sóng mang kết hợp với chúng trong quá trình truyền phát. Các tín hiệu sóng AM và FM được điều biến theo những cách khác nhau nên cần những mạch giải điều khác nhau để trích xuất ra chương trình vô tuyến ban đầu.

5 Âm thanh đầu ra
Cuối cùng, các tín hiệu điện đã được giải điều sẽ truyền tới một loa và phát ra các sóng âm, thường là sau khi được khuếch âm thêm nữa. Quá trình này sẽ tái tạo lại những âm thanh ban đầu được thu tại phòng thu.

LOA

TRẠM VÔ TUYẾN THƯƠNG MẠI ĐẦU TIÊN LÀ TRẠM NÀO?

KDKA ở Pittsburgh, Mỹ, phát sóng chương trình đầu tiên vào ngày mồng 2 tháng Mười một năm 1920, tường thuật lại chiến thắng của Warren G. Harding trong cuộc bầu cử tổng thống.

Điện thoại

Điện thoại giúp chúng ta đàm thoại khi ở cách nhau quá xa để nghe thấy nhau trực tiếp. Chúng biến đổi sóng âm thành các tín hiệu có thể được truyền đi nhanh chóng tới một chiếc điện thoại khác, nơi lời nói được tái tạo.

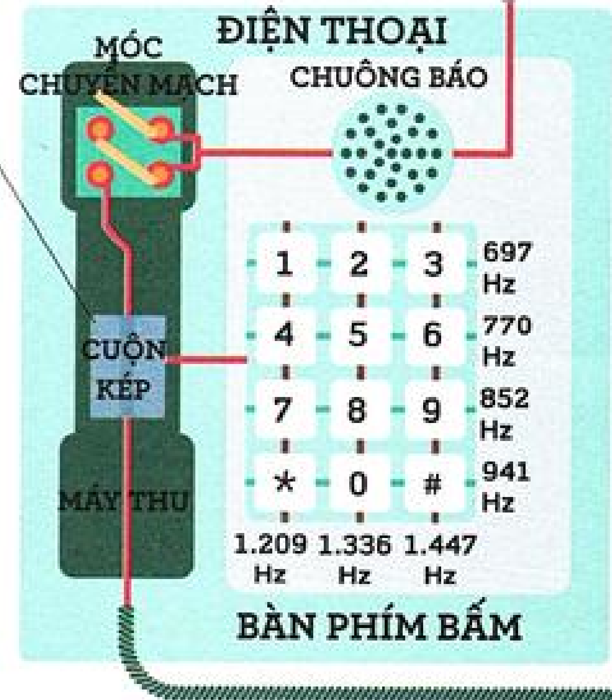
Cơ chế hoạt động của điện thoại

Một người bắt đầu một cuộc gọi bằng cách nhấc ống nghe của mình và quay số điện thoại của người nghe. Nhấc máy đang đổ chuông lên sẽ kết nối hai người với nhau. Tiếng của người nói sẽ truyền qua mạng điện thoại dưới dạng tín hiệu điện, quang, hoặc vô tuyến, trước khi được tái tạo ở điện thoại người nghe. Các điện thoại có chứa cả bộ phát và thu tín hiệu, cho phép liên lạc hai chiều.

1 Kết nối tới một bộ chuyển đổi
Một bộ chuyển đổi được gọi là móc chuyển mạch kết nối và ngắt kết nối điện thoại khỏi mạng điện thoại. Nhấc ống nghe lên để thực hiện cuộc gọi sẽ khởi động một cần gạt, tạo nên một kết nối điện giữa ống nghe và tổng đài địa phương.

2 Quay số
Bấm một chữ số trên bàn phím số tạo nên một âm thanh đặc trưng cấu thành từ hai tần số đồng thời, một cao và một thấp. Chẳng hạn, phím số 7 tạo ra một tín hiệu được cấu thành từ hai âm có tần số 852 và 1.209 Hz. Chuỗi trình tự số độc đáo riêng biệt này trong một số điện thoại báo cho tổng đài biết nên chuyển tiếp cuộc gọi tới địa chỉ nào.

Cấu tạo điện thoại
Ngoại trừ sự phát triển của bàn phím, cấu tạo căn bản của điện thoại không có sự thay đổi nhiều kể từ lúc được phát minh. Nó vẫn gồm một loa, mic, và móc chuyển mạch, và một đầu cắm từ tường kết nối điện thoại với mạng điện thoại.



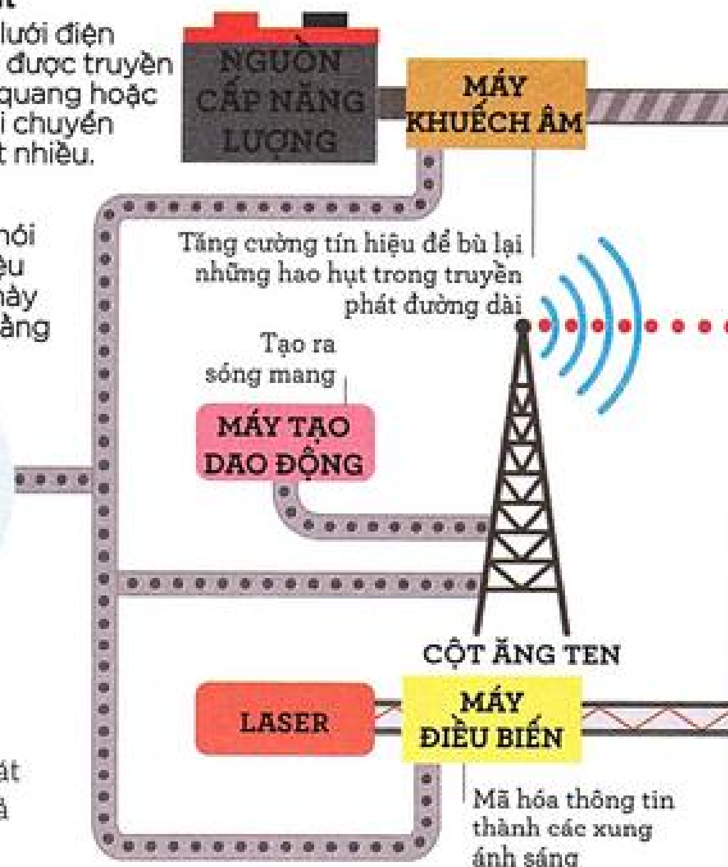
Ba phương pháp truyền phát
Hầu hết thông tin trong mạng lưới điện thoại chuyển mạch công cộng được truyền đi dưới dạng các tín hiệu điện, quang hoặc vô tuyến. Những tín hiệu này di chuyển nhanh hơn tốc độ âm thanh rất nhiều.

1 Bắt tín hiệu
Một mic bên trong ống nói biến đổi sóng âm thành tín hiệu điện có cùng tần số. Tín hiệu này truyền qua mạng điện thoại bằng ba cách khác nhau.

NHỮNG TỪ NÀO LÀ TỪ ĐẦU TIÊN ĐƯỢC TRUYỀN ĐI QUA ĐIỆN THOẠI?

Lời nhà sáng chế ra điện thoại Alexander Graham Bell với phụ tá của mình vào ngày 10/3/1876, "Này Watson, tới đây - tôi muốn thấy anh".





Truyền âm thanh

Đàm thoại qua điện thoại nghe hết sức tự nhiên khi các tín hiệu truyền đi nhanh chóng với độ trễ cực nhỏ. Sóng âm được chuyển đổi thành các tín hiệu điện hoặc điện từ để truyền đi rồi được biến đổi thành âm thanh ở đích đến. Việc này khiến cho việc truyền phát diễn ra nhanh đến mức ta cảm thấy âm thanh đến tức thời, ngay cả trong những cuộc gọi đường dài.



ĐẦU CẮM ÂM TƯỜNG



Kết nối tới mạng điện thoại

MẠNG ĐIỆN THOẠI CHUYỂN MẠCH CÔNG CỘNG

Loa khuếch đại tái tạo lời nói được truyền tới trong ống nghe

NGƯỜI GỌI

4 Gửi tín hiệu âm thanh
Tín hiệu truyền đi nhanh chóng qua một kết nối tạm thời hình thành trong một mạng viễn thông toàn cầu được gọi là mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN). Tín hiệu truyền qua lại giữa điện thoại của người nói và của người nghe có thể thông qua các cáp quang, đường dây, chảo vệ tinh và các tháp truyền phát tín hiệu.

NGƯỜI NHẬN

ỐNG NGHE

3 Tạo nên một tín hiệu âm thanh
Khi hai điện thoại được kết nối, người gọi nói vào mic bên trong ống nói tạo ra các sóng âm. Sóng âm làm rung một màng và tạo ra các tín hiệu điện truyền dọc theo đường dây điện thoại.

5 Tái tạo âm thanh
Bên trong ống nghe là một loa. Tín hiệu điện truyền đến loa làm rung một màng tới lui với tần số khớp với tần số biến thiên của dòng điện, khiến không khí sau màng loa dao động và tạo ra sóng âm.

ỐNG NÓI

Mic biến đổi sóng âm thành tín hiệu điện

"AHOY" LÀ LỜI CHÀO GỢI Ý TRÊN ĐIỆN THOẠI DO BELL ĐỀ XUẤT, NHƯNG ĐÃ BỊ THAY THẾ BỞI LỜI CHÀO DO THOMAS EDISON GỢI Ý, "XIN CHÀO"

DÂY CÁP ĐIỆN

MÁY KHUẾCH ÂM TĂNG CƯỜNG

Chứa các transistor tăng cường độ tín hiệu, mở rộng biên độ

2 Dây cáp điện
Tín hiệu điện từ mic được khuếch đại và truyền đi qua các dây cáp điện. Đây là phương pháp truyền tin chậm hơn truyền phát vô tuyến.

Tín hiệu âm thanh được điều biến phát xạ qua không khí và được ăng ten thu lại

TRUYỀN PHÁT SÓNG VÔ TUYẾN

ĂNG TEN THU



2 Truyền phát vô tuyến
Tín hiệu được điều biến sử dụng một sóng mang có tần số vô tuyến (xem tr. 180-181), sóng do máy tạo dao động tạo ra. Tín hiệu sau đó được truyền phát không dây từ một ăng ten dưới dạng sóng vô tuyến.

CÁP QUANG

Lõi làm từ nhựa hoặc thủy tinh

Luồng sáng bật nẩy từ thành sợi

Vỏ nhựa bên ngoài

Lớp bọc giữ tín hiệu ánh sáng bên trong lõi

BỘ KHUẾCH ÂM

BỘ PHÁT HIỆN SÓNG VÔ TUYẾN

BỘ KHUẾCH ĐẠI

BỘ PHÁT HIỆN ÁNH SÁNG

3 Tín hiệu âm thanh tới đích
Tín hiệu truyền đến đích và qua máy thu của một điện thoại. Máy thu giải điều biến tín hiệu, trích xuất ra thông tin hữu ích từ đó và tái tạo âm thanh.

2 Sợi quang
Tín hiệu được kết hợp với ánh sáng sinh ra từ một luồng laser và truyền đi trong các cáp quang.

Mạng viễn thông

Mạng viễn thông là các hệ thống cho phép trao đổi thông tin, bao gồm cả lưu lượng Internet, qua những khoảng cách xa xôi. Những mạng lưới này được tạo thành từ những điểm kết nối chuyển tiếp tín hiệu thông qua một hệ thống các dây dẫn, dây cáp, vệ tinh, và nhiều cơ sở hạ tầng khác tới nơi cần đến.

MẠNG VIỄN THÔNG ĐẦU TIÊN LÀ?

Mạng điện báo là mạng đầu tiên giúp con người giao tiếp ở khoảng cách xa xôi. Đường dây cáp điện báo xuyên Đại Tây Dương đầu tiên được hoàn thiện vào năm 1858.

Mạng điện thoại

Vào thuở ban đầu của mạng điện thoại, các điện thoại phải kết nối cố định với nhau qua các dây điện thoại để người gọi và người nghe có thể đàm thoại. Hiện nay, chúng được kết nối thông qua Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN). Trong suốt quá trình nghe gọi, một kết nối tạm thời được thiết lập giữa hai điện thoại thông qua hệ thống cơ sở hạ tầng PSTN, cho phép trao đổi thông tin âm thanh tốc độ cao.

Mạng lưới khổng lồ này được tạo thành từ các mạng điện thoại địa phương, quốc gia và khu vực trên thế giới, kết nối với các tổng đài, cho phép hầu hết các điện thoại có thể liên lạc với nhau.



6 Vệ tinh liên lạc
Một vệ tinh nhận tín hiệu vô tuyến truyền phát từ trạm mặt đất và truyền tiếp chúng ngược trở lại Trái đất tới một tổng đài khác. Các vệ tinh không được sử dụng thường xuyên để thực hiện các cuộc gọi điện thoại vì tín hiệu truyền từ vệ tinh có độ trễ.

TRUYỀN LÊN VỆ TINH

THU TỪ VỆ TINH

5 Tổng đài quốc tế
Một tổng đài quốc tế kết nối các mạng điện thoại của quốc gia với phần còn lại của mạng PSTN, cho phép liên lạc xuyên biên giới nhờ sử dụng các mã vùng quốc tế.

TỔNG ĐÀI QUỐC TẾ

CÁP NGẦM DƯỚI BIỂN

TỔNG ĐÀI QUỐC TẾ

Cáp vượt biển nối mạng điện thoại giữa các trạm thu phát sóng mặt đất có thể bị chia cách bởi đại dương mênh mông

4 Tháp chuyển tiếp
Các tháp cao chuyển tiếp nhận và truyền phát lại các tín hiệu để tạo nên các kênh viễn thông không dây giữa các tổng đài điện thoại cách xa nhau.

Cơ sở hạ tầng điện thoại
Một cuộc gọi di động quốc tế và cuộc gọi cố định đường dài gần như dùng chung một hệ thống cơ sở hạ tầng, gồm cả một tổng đài chính. Tuy nhiên, để có thể gọi tới những nơi rất xa, tín hiệu từ một cuộc gọi quốc tế có thể cần được truyền phát qua cáp ngầm xuyên biển hoặc, tuy hiếm khi được dùng, các sóng vô tuyến, trong khi nhiều cuộc gọi cố định được thực hiện chỉ sử dụng các dây cáp điện và cáp quang.

THÁP CHUYỂN TIẾP

Tổng đài địa phương kết nối với một tủ đấu dây điện thoại bên đường, từ đây sẽ kết nối tới từng ngôi nhà qua đường dây điện thoại cố định

CÁP QUANG

TỔNG ĐÀI ĐỊA PHƯƠNG

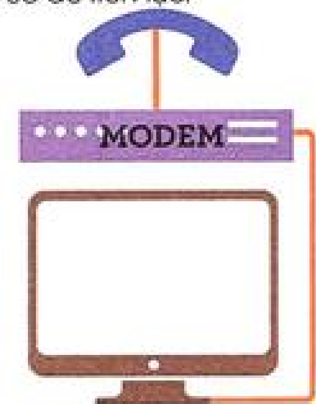
TỦ ĐẤU DÂY ĐIỆN THOẠI

Thông thường các cáp quang ngầm (xem tr. 190-191) kết nối tổng đài chính và tổng đài địa phương

4 Cuộc gọi cố định đến
Khi cuộc gọi đến được đích, chuông điện thoại của người nghe sẽ kêu. Khi người đó nhấc máy, một kết nối được thiết lập và cuộc đàm thoại có thể bắt đầu (xem tr. 184-185).

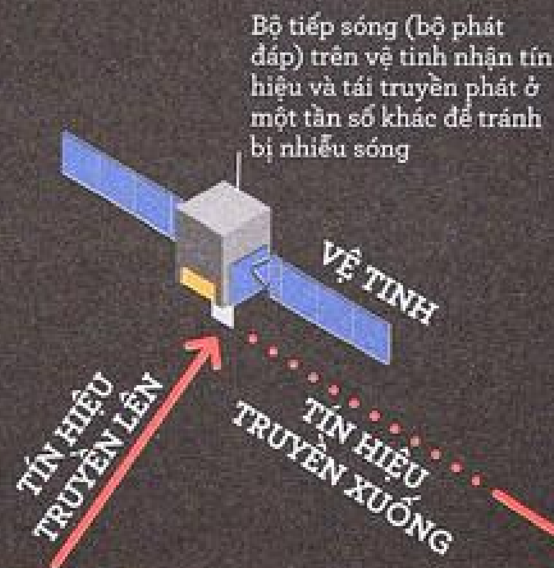
INTERNET QUAY SỐ

Quay số (hay truy cập quay số) là một dạng truy cập Internet sử dụng mạng PSTN. Người dùng máy tính gửi thông tin qua đường dây điện thoại tới Internet, thông qua nhà cung cấp dịch vụ Internet. Quá trình này cần tới một bộ biến hoàn điệu (modem) để mã hóa và giải mã các tín hiệu âm thanh đến từ đường dây điện thoại. Hàng triệu người sống ở những vùng xa xôi hẻo lánh vẫn còn phụ thuộc vào hình thức Internet quay số để liên lạc.



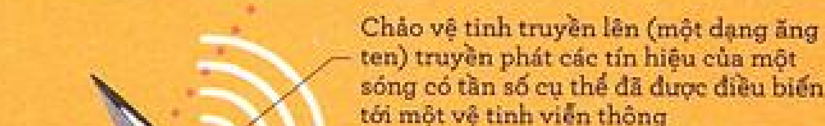
Truyền hình

Nhờ có truyền hình, mọi người có máy thu hình (ti vi) đều có thể xem nội dung video. Trước khi xuất hiện trên màn hình của người xem, các chương trình truyền hình được truyền phát nhờ áp dụng ba loại công nghệ truyền phát: truyền hình mặt đất (sử dụng các ăng ten mặt đất), truyền hình vệ tinh và truyền hình cáp.



Từ phòng thu tới màn ảnh

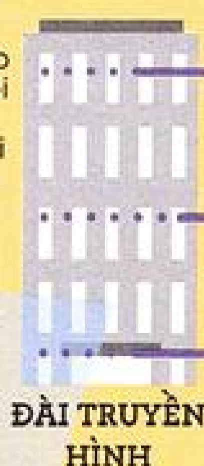
Các cảnh quay truyền hình được thu vào các máy quay video và mic, ghi lại thông tin hình ảnh và âm thanh dưới dạng các tín hiệu điện. Những tín hiệu này, chứa các chỉ dẫn chính xác về cách các máy thu hình có thể tái tạo lại cảnh quay, được điều biến (xem tr. 182-183) và truyền phát tới ti vi của người xem thông qua truyền phát vệ tinh, mặt đất hoặc hệ thống cáp. Mỗi kênh truyền hình sẽ truyền phát các chương trình của mình sử dụng các tín hiệu có bộ tần số khác nhau.

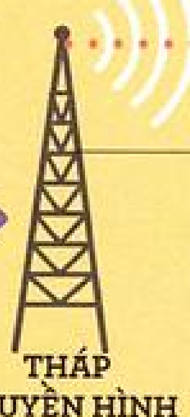


Truyền phát vệ tinh
Truyền hình vệ tinh được đưa tới từng hộ gia đình thông qua một vệ tinh viễn thông, chuyển tiếp các tín hiệu dưới dạng sóng vô tuyến tới các chảo vệ tinh của người xem. Người ta có thể truy cập truyền hình vệ tinh ở những nơi xa xôi hẻo lánh nhất, và hình thức này cung cấp nhiều kênh hơn truyền phát mặt đất.

Biến đổi cảnh quay thành tín hiệu
Các camera hiện đại tập trung ánh sáng lên một thiết bị tích điện kép đo đạc và ghi lại ánh sáng chiếu qua mỗi điểm trong một khung hình. Thông tin này – cùng với âm thanh được ghi lại – được biến đổi thành các tín hiệu điện sẵn sàng cho việc truyền phát.







Truyền phát mặt đất
Truyền phát mặt đất dùng để nói đến các tín hiệu được truyền phát trực tiếp từ một đài truyền hình tới các hộ gia đình. Cho đến những năm 1950, truyền hình mặt đất là loại hình truyền hình duy nhất.

Truyền hình cáp
Truyền hình cáp truyền tới khách hàng bằng các tín hiệu được truyền phát thông qua các sợi quang học chôn ngầm dưới mặt đất (xem tr. 184-185). Các loại cáp tương tự cũng có thể được dùng để truy cập Internet và kết nối điện thoại.





Tín hiệu analog so với kỹ thuật số

Những người làm phát thanh truyền hình đang trong quá trình chuyển đổi hoàn toàn từ truyền hình định dạng analog sang kỹ thuật số, định dạng sẽ biến đổi dữ liệu thành các mã nhị phân trước khi nó được tái tạo trở lại dạng nguyên gốc. Truyền hình kỹ thuật số giúp cải thiện chất lượng hình ảnh, tận dụng hữu hiệu hơn phổ sóng vô tuyến, do đó tạo ra nhiều kênh đa dạng hơn truyền hình analog.

Tín hiệu analog	Tín hiệu kỹ thuật số
Tín hiệu analog có tần số, biên độ, hoặc cả hai, biến thiên liên tục	Tín hiệu kỹ thuật số biểu diễn một chuỗi các xung cấu tạo từ chỉ hai trạng thái: bật (1) và tắt (0)
Chất lượng video bị suy giảm sau mỗi lần sao chép	Chất lượng video không đổi khi sao chép
Video không được nén gây lãng phí băng thông	Video được nén nên có nhiều kênh hơn
Tỉ lệ khung hình (chiều rộng màn ảnh : chiều cao) là 4:3	Màn ảnh rộng hơn, điện ảnh hơn với tỉ lệ 16:9
Có nhiều thông tin dư thừa được truyền phát	Chỉ những thông tin hữu ích được truyền phát
Người xem thấy nhiễu	Tạp nhiễu bị loại bỏ



TRUYỀN HÌNH VỆ TINH

KHI MẶT TRỜI KHUẤT SAU MỘT VỆ TINH, CÁC TIA VI SÓNG CỦA NÓ CÓ THỂ LẤN ÁT HOÀN TOÀN TÍN HIỆU VỆ TINH, GÂY NÊN HIỆN TƯỢNG MẤT TÍN HIỆU

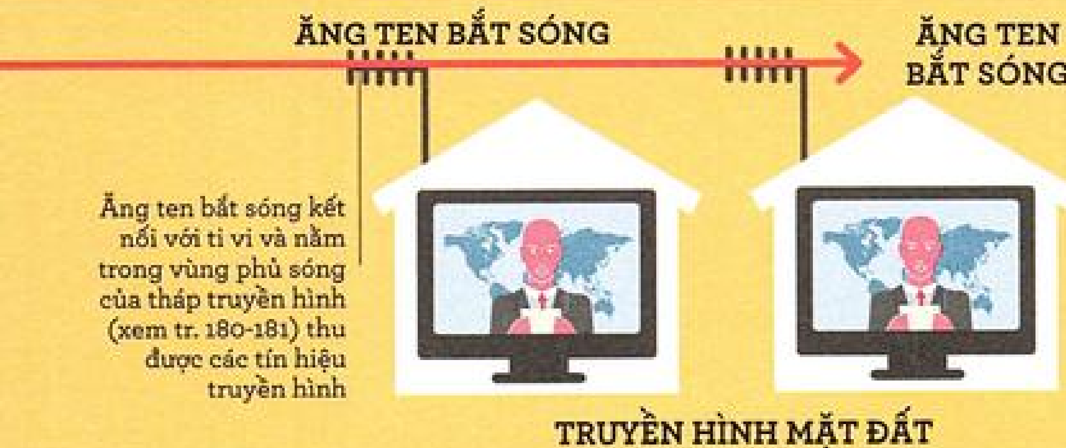


ĐẦU GHI TI VI

Các đầu cassette ghi ti vi, vốn trở nên phổ biến vào những năm 1980, cho phép người xem ghi lại các chương trình truyền hình trên bề mặt cuộn băng từ để về sau có thể xem lại. Hiện giờ, hầu hết các video đều được lưu trữ dưới định dạng kỹ thuật số. Ngày nay, phần lớn các chương trình truyền hình đều có thể phát lại sau hoặc trong khi phát sóng, hoặc không theo lịch, tức là người xem có thể xem trực tuyến các chương trình bất cứ khi nào thuận tiện.



TI VI BOX THÔNG MINH ĐÁP ỨNG MỌI NHU CẦU



TRUYỀN HÌNH MẶT ĐẤT





TRUYỀN HÌNH CÁP

Ti vi

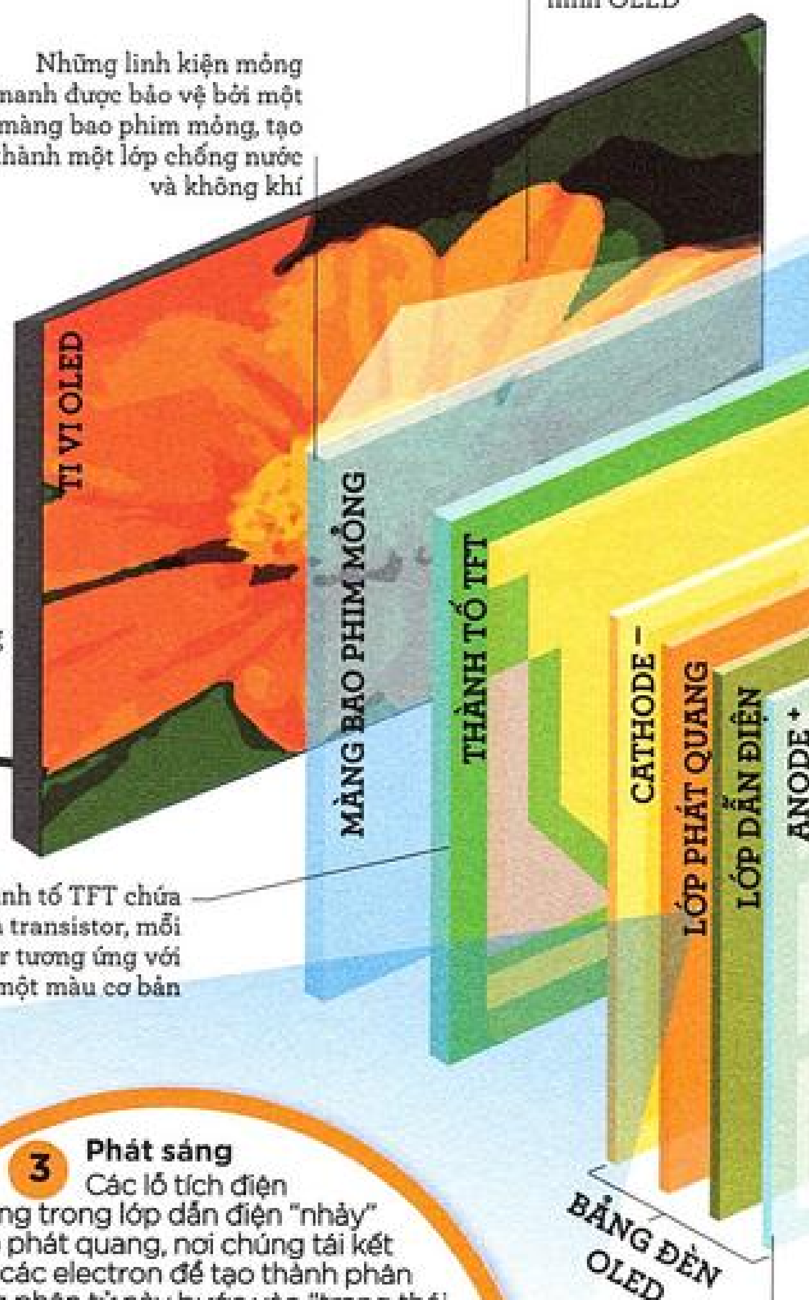
Ti vi là thiết bị kết hợp bộ nhận tín hiệu, màn hình, và các loa để tái tạo video và âm thanh được phát ra từ một đài truyền hình (xem tr. 188-189). Những tiến bộ công nghệ đã tạo ra những chiếc ti vi mỏng hơn, cho hình ảnh độ nét cao hơn và có thể kết nối Internet.

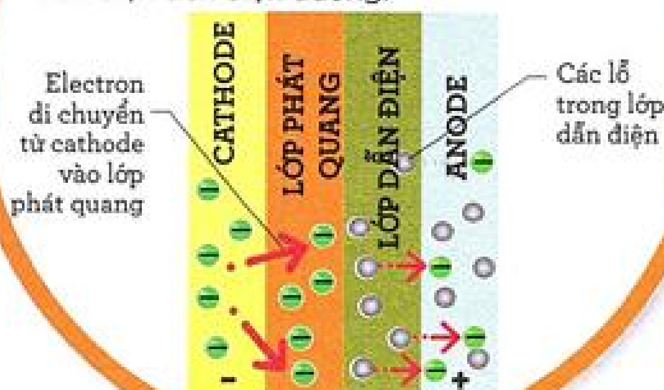
Màn hình phẳng

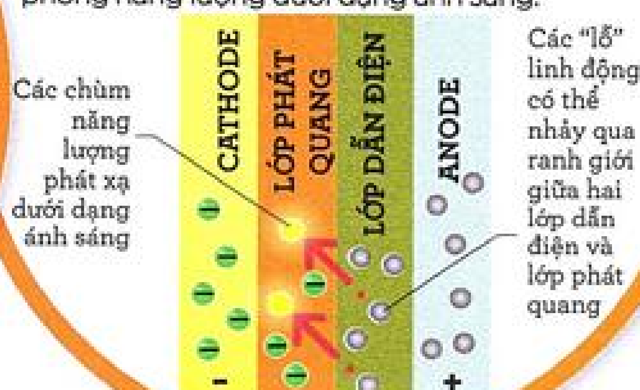
Trong hàng thập kỷ, chỉ có một loại ti vi duy nhất là ti vi ống tia cathode tạo ra hình ảnh nhờ sử dụng một ống chân không phản xạ các chùm tia electron lên một màn ảnh. Những thiết bị cồng kềnh này hiện nay đã bị thay thế bởi các ti vi màn hình phẳng. Công nghệ màn hình tinh thể lỏng (LCD) – sử dụng các tính chất quang học của tinh thể lỏng để tạo ra hình ảnh – được tích hợp vào chế tạo các ti vi màn hình phẳng. Trong các màn hình đi ốt phát xạ ánh sáng hữu cơ (OLED), một lớp vật chất hữu cơ tạo ra ánh sáng đáp ứng với dòng điện. Mỗi đi ốt như vậy sẽ phát sáng riêng rẽ, không giống như màn hình LCD, nhờ thế chúng không cần tới một bóng đèn làm nguồn phát ánh sáng.

Cách hoạt động của màn hình OLED

Các bóng đèn LED phát sáng khi các electron di chuyển giữa một vật liệu chứa nhiều electron và một vật liệu có ít electron hơn. Các đèn OLED cũng hoạt động theo cách tương tự, nhưng chúng được chế tạo sử dụng các lớp vật liệu hữu cơ (gốc carbon).







ĐỘ PHÂN GIẢI LÀ GÌ?

Độ phân giải mô tả số lượng các điểm ảnh (pixel) có thể chứa trên một màn hình. Chẳng hạn, màn hình độ nét cao (HD) nói đến bề rộng 1.280 điểm ảnh và chiều cao 720 điểm ảnh.

TI VI THÔNG MINH

Một chiếc ti vi "thông minh" có chức năng hoạt động về cơ bản giống với một chiếc ti vi thông thường nhưng có thêm khả năng kết nối Internet và với các thiết bị khác. Cùng với khả năng chiếu các chương trình truyền phát từ đài truyền hình, ti vi thông minh cho phép người dùng xem các chương trình truyền hình trên Internet, truyền video trực tuyến và tải các ứng dụng để trải nghiệm các dịch vụ khác. Các ứng dụng có thể được tải trước cài sẵn trên ti vi thông minh hoặc được truy cập thông qua kho ứng dụng.



4 Tấm lọc màu
Một bảng mạch OLED tạo ra ánh sáng trắng có thể được chế tạo để tạo ra các điểm ảnh có màu nhờ bổ sung một tấm lọc màu. Những tấm lọc này chứa ít nhất ba màng lọc riêng rẽ – thông thường là đỏ, xanh lá và xanh lam – và chỉ cho phép ánh sáng nhìn thấy được có tần số cụ thể đi qua. Những màu khác nhau được tạo ra bằng cách điều chỉnh lượng ánh sáng phát xạ bởi đèn OLED phía sau mỗi tấm lọc.

5 Lọc màu
Trong ví dụ này, sự kết hợp của ánh sáng đỏ với độ sáng cực đại với ánh sáng xanh lá có độ sáng bị giảm đi 50% và không có ánh sáng xanh lam tạo ra một điểm ảnh có màu cam.

Lớp nền, cấu tạo từ nhựa trong hoặc kính trong bền chắc, nâng đỡ bảng OLED

LỚP NỀN

MÀNG LỌC

ĐỎ

XANH LÁ

XANH LAM

Khi tạo ra một điểm ảnh màu cam, phần chứa màu xanh lam của màng lọc không được chiếu sáng

Lớp kính cứng được đặt trên màn hiển thị để bảo vệ các linh kiện điện tử

MÀN KÍNH

ĐIỂM ẢNH

Chỉ ánh sáng đỏ được phép truyền qua màng lọc này

Sự kết hợp giữa các màu sắc được phép truyền qua màng lọc tạo ra màu cam



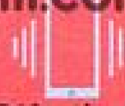
8.294.400
LÀ SỐ LƯỢNG ĐIỂM ẢNH CỦA MỘT MÀN HÌNH TI VI ĐỘ NÉT SIÊU CAO

Các ứng dụng của vệ tinh

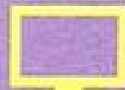
Dẫu rằng vệ tinh đầu tiên được phóng vào không gian diễn ra trong thời kỳ Chiến tranh Lạnh để khám phá không gian và phục vụ mục đích quân sự, hiện nay chúng được thiết kế chế tạo cho nhiều ứng dụng đa dạng phong phú cả trong quân sự và dân sự. Hầu hết chúng ta đều sử dụng vệ tinh hằng ngày mà không hề nhận ra điều đó.



Thiên văn
Các kính thiên văn đặt trên vệ tinh là dụng cụ lý tưởng để quan sát không gian vì, không giống như các kính thiên văn mặt đất, chúng không bị cản trở bởi bầu khí quyển của Trái đất.



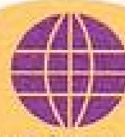
Điện thoại
Điện thoại vệ tinh trao đổi tín hiệu với các vệ tinh thay vì các cột tháp truyền phát sóng mặt đất. Điện thoại sóng vệ tinh thường được sử dụng ở những vùng hẻo lánh không thể nhận được tín hiệu truyền phát mặt đất.



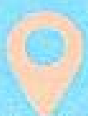
Ti vi
Rất nhiều đài truyền hình phát các chương trình thông qua vệ tinh. Người xem sẽ thu nhận tín hiệu thông qua một ăng ten chảo vệ tinh kết nối với ti vi lắp đặt ở bên ngoài ngôi nhà của họ.



Đài
Chuyển tiếp các chương trình vô tuyến truyền thanh thông qua vệ tinh đồng nghĩa với việc tín hiệu có thể được truyền phát khắp các nơi trên cả nước.



Mạng Internet
Internet vệ tinh phủ sóng cả ở những khu vực xa xôi hẻo lánh, nhưng tốc độ có thể rất chậm do tín hiệu phải truyền đi những quãng đường rất xa.



Định vị GPS
Các thiết bị định vị có thể hiển thị vị trí của nó trên Trái đất nhờ trao đổi thông tin với các vệ tinh (xem tr. 194-195).



Thời tiết
Một vài loại vệ tinh được thiết kế để giám sát các hình thái thời tiết và khí hậu Trái đất. Chúng truyền phát dữ liệu ngược trở lại Trái đất để phân tích.



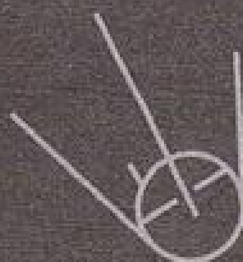
Quốc phòng
Các vệ tinh quân sự có ứng dụng đa dạng, gồm cả trinh sát, định vị và gửi đi thông tin liên lạc được mã hóa.

Vệ tinh

Các vệ tinh nhân tạo là những tàu không gian đặc biệt do con người chế tạo được phóng lên quỹ đạo Trái đất và các hành tinh khác trong Hệ Mặt trời. Chúng hết sức quan trọng trong ngành viễn thông vì chúng nhận tín hiệu phát đi từ mặt đất, và khuếch đại rồi truyền ngược tín hiệu trở lại tới những nơi xa xôi của Trái đất.

Vệ tinh viễn thông

Các vệ tinh viễn thông được thiết kế để gửi và nhận tín hiệu sóng vô tuyến mang âm thanh, video và các dạng dữ liệu khác. Truyền tiếp tín hiệu thông qua vệ tinh cho phép con người giao tiếp qua những khoảng cách xa xôi. Các tín hiệu của sóng truyền hình được gửi vào không gian từ các trạm mặt đất và ăng ten của vệ tinh sẽ bắt các sóng này. Một bộ tiếp sóng xử lý thông tin và tăng cường tín hiệu trước khi chuyển tiếp nó xuống các trạm mặt đất khác trên Trái đất.



SPUTNIK 1 LÀ VỆ TINH ĐẦU TIÊN ĐƯỢC LIÊN BANG XÔ VIẾT PHÓNG VÀO KHÔNG GIAN NGÀY MỒNG 4 THÁNG MƯỜI NĂM 1957

Cấu tạo một vệ tinh viễn thông

Các vệ tinh viễn thông được trang bị những thiết bị hết sức tinh vi và phức tạp được thiết kế để chống chọi lâu dài với điều kiện khắc nghiệt trong không gian, nơi mà việc bảo trì hoặc sửa chữa gần như là không khả thi và thiếu tính thực tiễn.

ĐIỀU GÌ XẢY RA VỚI CÁC VỆ TINH CŨ?

Dù một số vệ tinh rơi trở lại Trái đất một cách an toàn, rất nhiều vệ tinh cũ vẫn còn sót lại trên quỹ đạo như một dạng "rác thải vũ trụ", tiềm ẩn nguy cơ cho các tàu (hoặc vệ tinh) không gian khác.

Các quỹ đạo vệ tinh

Các vệ tinh bay vào quỹ đạo nếu chúng được phóng lên với vận tốc đủ nhanh để có thể thoát khỏi lực hút ở bề mặt của Trái đất, và sau đó cân bằng được lực kéo hấp dẫn yếu hơn khi ở trong không gian. Rất nhiều vệ tinh viễn thông được phóng lên quỹ đạo địa tĩnh. Chúng bay từ Tây sang Đông với tốc độ bằng với tốc độ quay của Trái đất, vì thế chúng dường như đứng yên ở một điểm phía trên đường xích đạo. Một số vệ tinh có quỹ đạo vùng cực, bay ngang qua cả hai cực trên hành trình quay quanh Trái đất.

Các loại quỹ đạo

Có bốn loại quỹ đạo chính quay xung quanh Trái đất, đặc trưng bởi hình dạng, góc quay và độ cao của chúng so với Trái đất. Hầu hết các vệ tinh đều ở quỹ đạo thấp của Trái đất, thấp hơn 2.000 km tính từ bề mặt Trái đất.

Định vị vệ tinh

Các hệ thống định vị vệ tinh, chẳng hạn như hệ thống định vị toàn cầu (GPS), có thể đưa ra thông tin chính xác về các vị trí. Chúng phụ thuộc vào mạng lưới các vệ tinh bay quanh Trái đất, các vệ tinh này kết nối tới điện thoại thông minh và các thiết bị định vị khác thông qua tín hiệu vô tuyến.

Định vị vệ tinh

Các hệ thống định vị vệ tinh xác định vị trí nhờ tận dụng một vài vệ tinh nhỏ trên quỹ đạo bay đang "hiện hữu" từ bất kỳ nơi nào trên thế giới. Các trạm vô tuyến mặt đất, được gọi là các trạm mặt đất, lần theo dấu vết của các vệ tinh này. Vệ tinh sẽ truyền tín hiệu vô tuyến mang theo dữ liệu về thời gian và vị trí trở lại Trái đất. Một máy thu sẽ nhận những tín hiệu này và tính toán chính xác thời gian mà mỗi tín hiệu được truyền tới nó. Sau đó, thiết bị có thể tính được khoảng cách tới các vệ tinh và xác định được vị trí của nó trên Trái đất.

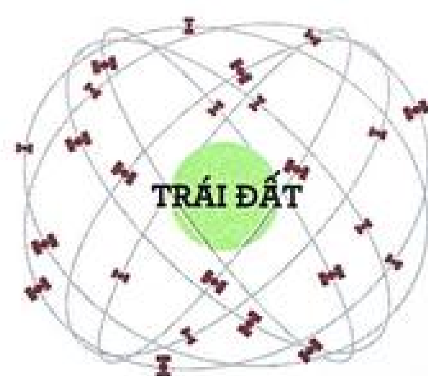
VỆ TINH 3

VỆ TINH 2

THỜI GIAN 2

VỆ TINH 1

THỜI GIAN 1



Chòm điểm GPS
Các vệ tinh GPS bay quanh Trái đất hai vòng mỗi ngày. Để đảm bảo có ít nhất bốn vệ tinh được phát hiện ở nơi bất kỳ trên Trái đất, chúng được sắp xếp theo 6 mặt phẳng quỹ đạo có đường kính tương đương, mỗi quỹ đạo chứa 4 vệ tinh.

TRÁI ĐẤT

TRẠM MẶT ĐẤT

TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN

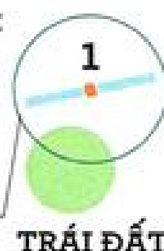
1 Trạm theo dấu vệ tinh
Các trạm mặt đất lần theo dấu vết của các vệ tinh khi chúng bay ngang bầu trời, thu thập dữ liệu và truyền tới trung tâm điều khiển.

2 Tính toán và định vị
Trung tâm điều khiển xử lý dữ liệu thu thập từ cả mạng lưới vệ tinh. Nơi đây tính toán chính xác các vị trí của tất cả các vệ tinh và gửi tới chúng những chỉ dẫn định vị.

Kỹ thuật định vị tam giác

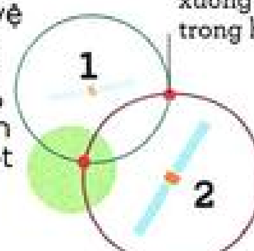
Việc tính toán khoảng cách từ một vệ tinh đặt bộ định vị vào một vị trí nằm trong một trường cầu bao quanh nó. Tìm ra khoảng cách từ các vệ tinh khác sẽ thu hẹp vị trí khả dĩ xuống chỉ còn là vùng giao nhau giữa các trường cầu. Quá trình này gọi là định vị tam giác.

Vệ tinh 1
Tính toán khoảng cách từ một vệ tinh đơn nhất đặt bộ định vị nằm trong vùng trên mặt đất giao cắt với một trường cầu rất lớn.



Khoảng cách từ vệ tinh 1 tới bộ định vị nằm trên một đường tròn

Vệ tinh 2
Tìm khoảng cách từ bộ định vị tới vệ tinh 2 giảm vùng giao nhau khả dĩ chứa vị trí của bộ định vị xuống còn hai điểm trên một giao tuyến.



Vị trí khả dĩ giảm xuống còn là một trong hai điểm



3 Cập nhật vị trí và thời gian
Các vệ tinh truyền tín hiệu vô tuyến lặp đi lặp lại về Trái đất mang theo thông tin chính xác về vị trí của chúng và thời điểm truyền phát sóng. Một bộ định vị GPS có thể sẽ thu nhận các tín hiệu từ vệ tinh.

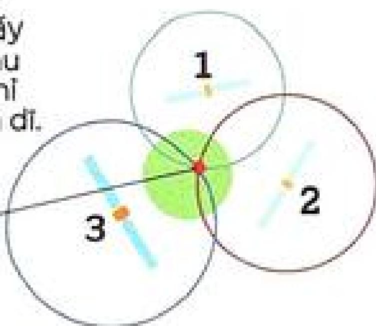
Thời gian trễ

Theo thuyết tương đối hẹp của Einstein, thời gian trôi qua khác nhau đối với những người quan sát đang di chuyển ở vận tốc khác nhau. Bởi vì thời gian dường như trôi chậm hơn đối với các vệ tinh đang bay nhanh, đồng hồ của chúng được lập trình để chạy với nhịp hơi khác một chút so với đồng hồ dưới mặt đất. Nếu không có sự tinh chỉnh này, vệ tinh sẽ định vị thiếu chính xác nhiều mét.

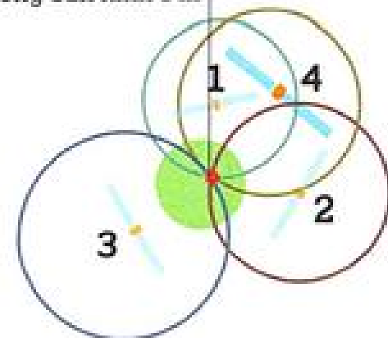
Các ảnh hưởng từ khí quyển
Các tín hiệu vô tuyến truyền tới và từ vệ tinh phải truyền qua tầng điện ly, một vùng chứa đầy các hạt electron tích điện âm, và tầng đối lưu chứa nhiều hơi nước. Những môi trường này làm phân tán các sóng vô tuyến khiến chúng bị trễ pha theo những khoảng thời gian khác nhau, và điều này được tính đến với các mô hình tính toán toán học.

4 Xác định vị trí
Bộ định vị GPS tính toán khoảng cách giữa nó với bốn vệ tinh đang bay trong quỹ đạo dựa trên khoảng thời gian cần thiết để bốn tín hiệu truyền đi từ mỗi vệ tinh tới được bộ định vị. Quá trình này áp dụng kỹ thuật định vị tam giác trong toán học (xem bên dưới).

Vệ tinh 3
Khi bộ định vị tính toán khoảng cách tới một vệ tinh thấy được thứ ba, nó thu hẹp vị trí xuống chỉ còn một điểm khả dĩ.



Vệ tinh 4
Vệ tinh này được sử dụng để hiệu chỉnh vị trí thiếu chính xác do bộ định vị chỉ ra, bởi vì đồng hồ gắn trong bộ định vị không được đồng bộ chính xác tuyệt đối với các đồng hồ vệ tinh (xem bên trên).

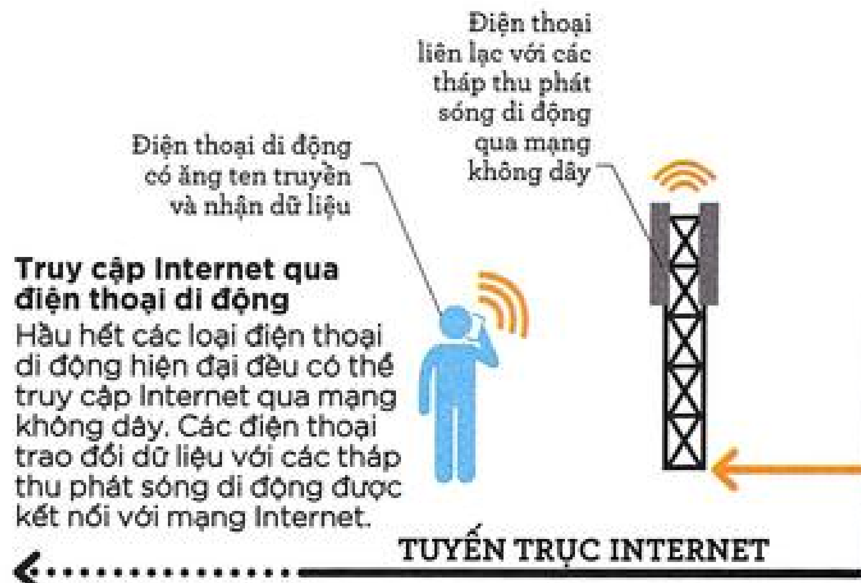


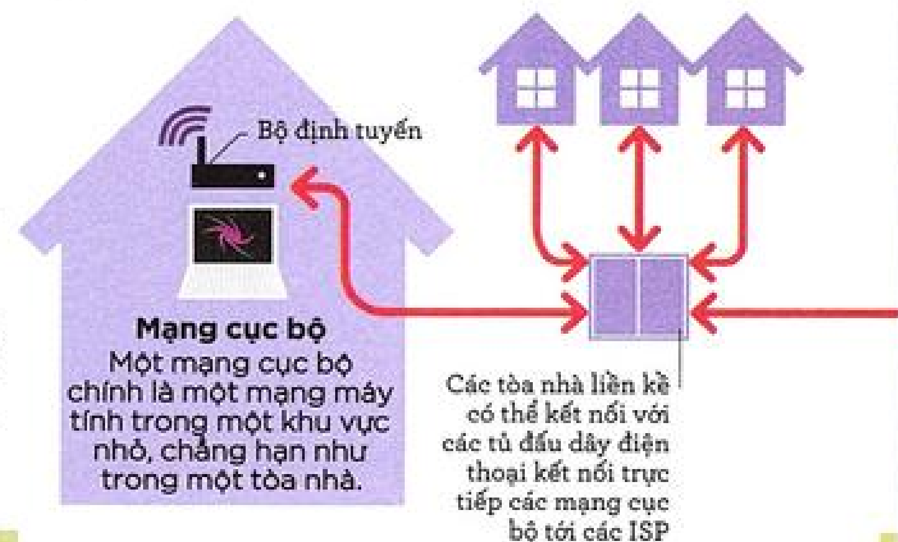
Mạng Internet

Internet là một mạng toàn cầu kết nối các máy tính trao đổi các thông tin dữ liệu nhờ sử dụng một bộ các quy tắc chung. Mạng Internet hỗ trợ rất nhiều ứng dụng quan trọng như thư điện tử (email) và mạng toàn cầu (WWW).

Một mạng máy tính

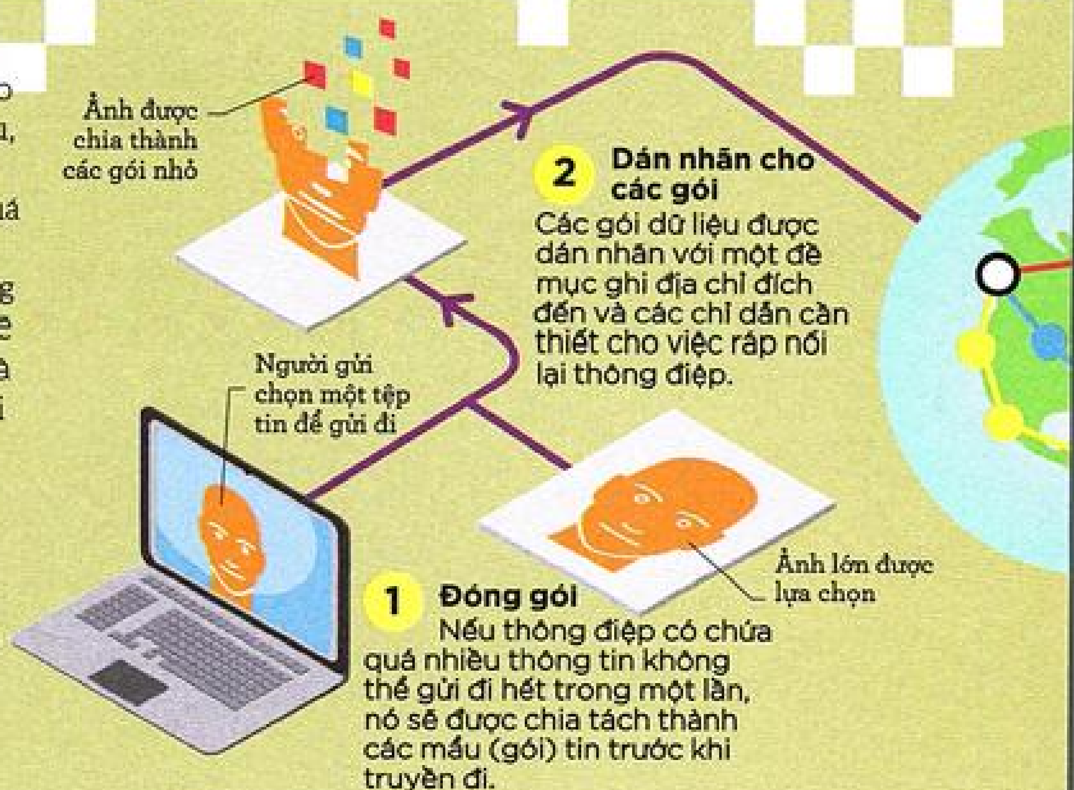
Người dùng có thể truy cập Internet từ điểm cuối của mạng, chẳng hạn như qua một điện thoại thông minh hoặc một máy tính. Những thiết bị này thông thường được kết nối với Internet thông qua một nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP), nhà mạng này hòa mạng cho người dùng và cũng gắn một mã tham chiếu độc nhất (gọi là một địa chỉ IP – giao thức Internet) cho từng thiết bị. Các mạng này lần lượt kết nối với các mạng lưới khác để tạo nên các mạng lớn hơn. Mạng Internet là tập hợp của tất cả các mạng lưới máy tính liên kết nối, tức là bất kỳ máy tính nào trên mạng Internet cũng có thể kết nối được với bất kỳ máy tính nào khác. Khi các máy tính trao đổi dữ liệu, nhiều lớp phần mềm sẽ quản lý quá trình xử lý phân chia các dữ liệu thành các gói nhỏ, được truyền đi qua các tuyến dây mạng, các cáp quang và các kết nối không dây để tới được điểm cuối cùng của chúng.



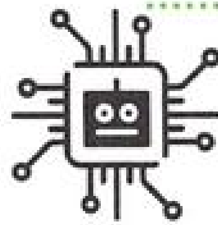


Các đường truyền dữ liệu

Các mạng viễn thông xưa cũ phụ thuộc vào các bộ chuyển mạch để gửi và nhận dữ liệu, tức là các kết nối trực tiếp qua dây mạng được tạo thành giữa các điểm cuối trong quá trình trao đổi. Ngày nay, bộ chuyển mạch theo gói là phương pháp chủ yếu được dùng để trao đổi dữ liệu trực tuyến. Phần mềm sẽ chia nhỏ dữ liệu thành các phần được gọi là các "gói dữ liệu", gói này được dán nhãn với địa chỉ IP đích và các chỉ dẫn để ráp nối lại dữ liệu. Những gói tin này được gửi thẳng tới điểm cuối thông qua các tuyến khác nhau, rồi sẽ được tái ráp nối tại đích đến. Bộ chuyển mạch theo gói giúp người ta sử dụng các kênh truyền tin hiệu quả hơn rất nhiều, vì các bộ dữ liệu khác nhau có thể truyền qua chúng cùng lúc.







56% TẤT CẢ LƯU LƯỢNG INTERNET ĐẾN TỪ NGUỒN VẬN HÀNH TỰ ĐỘNG, CHẲNG HẠN NHƯ CÁC CÔNG CỤ BẺ KHÓA, TRÌNH TRÍCH XUẤT DỮ LIỆU, THƯ RÁC, THÔNG TIN MẠO DANH, VÀ MÁY TỰ ĐỘNG (BOT)

Dữ liệu từ tháp thu phát sóng sẽ được truyền tới một tổng đài điện thoại

TỔNG ĐÀI ĐIỆN THOẠI

NHÀ CUNG CẤP DỊCH VỤ INTERNET

Qua một ISP, điện thoại di động được kết nối với mạng Internet rộng lớn hơn

Các bộ định tuyến lõi điều hướng một lượng dữ liệu khổng lồ trên tuyến trục Internet

BỘ ĐỊNH TUYẾN LÕI

TUYẾN TRỤC INTERNET

ISP kết nối tới các công ty cáp hoặc công ty điện thoại kiểm soát đường dây truyền tải

Các tuyến dữ liệu lớn của mạng Internet được gọi là tuyến trục

Các cáp quang lắp đặt dưới đáy biển giúp truyền tải lưu lượng Internet vượt biển và đại dương, kết nối các lục địa

TỔNG ĐÀI ĐIỆN THOẠI

NHÀ CUNG CẤP DỊCH VỤ INTERNET

TRUNG TÂM DỮ LIỆU

Tuyến trục Internet

Các tuyến chính truyền dẫn lưu lượng Internet được gọi là tuyến trục Internet. Những tuyến đường truyền dẫn này kết nối các mạng Internet lớn và các bộ định tuyến lõi. Để có thể truyền tải được dung lượng dữ liệu cực kỳ lớn mỗi giây, hầu hết các tuyến trục được cấu thành từ các bó cáp quang học rất lớn.

Dữ liệu được truyền đi trong các sợi quang học hoặc tuyến đường dây điện thoại

Thông qua một ISP, các máy tính có thể truy cập Internet

Các trung tâm dữ liệu chứa các hệ thống máy tính rất lớn để xử lý khối lượng thông tin khổng lồ

Các gói được truyền đi độc lập theo các tuyến khác nhau

Hình ảnh tái dựng được kiểm tra tìm lỗi

Hình ảnh không lỗi được hiển thị tại điểm cuối của người nhận

4 Nhận dữ liệu

Các gói tin được ráp nối và thông điệp được kiểm tra để tìm kiếm các sai sót – chẳng hạn, để đảm bảo rằng không gói tin nào bị mất hoặc bị hỏng.

3 Định tuyến các gói tin

Mỗi gói tin được định tuyến truyền đi qua cơ sở hạ tầng Internet, thường là qua các đường dẫn khác nhau. Việc sử dụng đa đường dẫn đảm bảo rằng toàn bộ thông điệp không bị mất đi nếu một đường dẫn bị hỏng.

TA CÓ THỂ NGẮT MẠNG INTERNET KHÔNG?

Cắt một dây cáp trong tuyến trục Internet có thể gây nên những sự cố gián đoạn nghiêm trọng, nhưng vì Internet chứa nhiều mạng liên kết nối, phần còn lại của mạng sẽ vẫn tiếp tục hoạt động như bình thường.

Internet kết nối các máy tính thông qua các cổng kết nối gọi là bộ định tuyến

Các gói tin được tập hợp lại với nhau theo đúng trật tự

Mạng toàn cầu (WWW)

Mạng toàn cầu là một mạng thông tin ta có thể truy cập thông qua Internet (xem tr. 196-197). Mạng này gồm các trang web liên kết nối, được định dạng theo một ngôn ngữ lập trình chung và mỗi trang được định danh bởi một địa chỉ độc nhất.

Cơ chế hoạt động của mạng toàn cầu

Mạng toàn cầu là một mạng lưới rất lớn gồm các trang truyền thông đa phương tiện, được định vị và tải xuống nhờ sử dụng một chương trình được gọi là trình duyệt. Các trang mạng được liên kết nối với nhau. Một tập hợp các trang mạng có liên quan và liên kết với nhau với một tên miền chung tạo thành một trang web (hay website). Mỗi trang web được định danh bởi một địa chỉ định vị tài nguyên thống nhất (URL) độc nhất, dẫn đến vị trí cụ thể của nó. Các trình duyệt tải xuống những trang này dưới dạng văn bản được định dạng sử dụng ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản (HTML) từ máy chủ và thể hiện chúng dưới dạng trang đa phương tiện có thể đọc được. Giao thức truyền tải siêu văn bản (HTTP) đặt ra các thủ thuật trao đổi thông tin giữa các trình duyệt và máy chủ trên mạng toàn cầu (WWW).

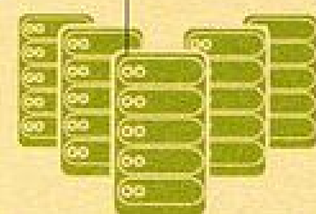
1 Người dùng tìm kiếm
Người dùng gõ vào một chương trình tìm kiếm một hoặc nhiều từ khóa liên quan tới yêu cầu của họ trước khi nhấp chuột vào nút tìm kiếm hoặc nhấn phím "enter" để bắt đầu quá trình tìm kiếm.

2 Yêu cầu
Các cụm từ tìm kiếm được gửi tới mạng Internet thông qua một bộ định tuyến. Chúng được truyền tới máy chủ của chương trình tìm kiếm.

Bộ định tuyến kết nối người dùng với mạng Internet rộng hơn



Trung tâm dữ liệu chạy rất nhiều máy tính mạnh để xử lý lệnh tìm kiếm



3 Tìm kiếm chỉ mục
Một máy tính sẽ quét bảng chỉ mục của chương trình tìm kiếm để lấy ra các trang liên quan nhất và đáng tin nhất chứa đựng các cụm từ tìm kiếm.

Tìm kiếm trang web
Người dùng thường sử dụng các chương trình gọi là trình tìm kiếm để truy cập các trang web thay vì nhập trực tiếp địa chỉ của chúng. Các chương trình tìm kiếm sẽ "bò" qua các trang web để tạo ra một chỉ mục vốn được dùng để tạo các kết quả tìm kiếm. Các kết quả này được biểu diễn dưới dạng một danh sách các đường liên kết có liên quan tới nhau.

HTML

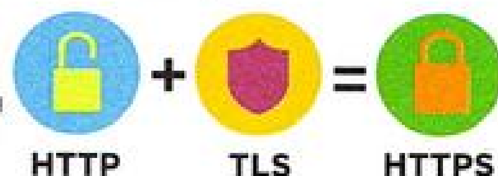
HTML là một ngôn ngữ được dùng để thiết kế các trang web. Trình duyệt nhận các văn bản định dạng HTML từ máy chủ cung cấp dịch vụ mạng và thể hiện chúng dưới dạng các trang có thể đọc được chứa đựng văn bản và các hình thức truyền tải thông tin khác. Mã thẻ HTML được sử dụng để bổ sung và cấu trúc nội dung trong trang; chẳng hạn <img> để đưa vào một hình ảnh, trong khi <a> gắn các siêu liên kết (hyperlink) vào trang web, tệp tin, hoặc các địa chỉ thư điện tử.

```
<!DOCTYPE HTML>
<HTML>
<BODY> </BODY>
</HTML>
```

Các giao thức Internet

Giao thức truyền tải siêu văn bản (HTTP) là một bộ các quy tắc phổ quát về cách thức sử dụng mạng toàn cầu căn bản. HTTP tạo nên nền tảng cho quá trình xử lý các văn bản trên web và cách thức máy chủ, trình duyệt và các tác nhân khác đáp ứng trước các lệnh. Khi một người dùng nhấp chuột vào một địa chỉ URL để truy cập trang web, trình duyệt sẽ tìm kiếm địa chỉ Internet của máy chủ cung cấp dịch vụ mạng nhờ sử dụng hệ thống phân giải tên miền (DNS). Sau đó trình duyệt sẽ gửi một yêu cầu tới máy chủ trang web, nơi sẽ đáp ứng với một mã trạng thái chứa thông tin, chẳng hạn liệu địa chỉ URL đó có khả dụng để trang đó có thể được tải xuống hay không. Chuỗi các yêu cầu và đáp ứng được gọi là một phiên HTTP.

Các HTTPS
Bảo mật giao thức truyền tải siêu văn bản (HTTPS) sử dụng mã hóa giao thức bảo mật tầng giao vận (TLS). Điều này mang lại sự riêng tư và an toàn bảo mật cho người dùng khi duyệt web trực tuyến.



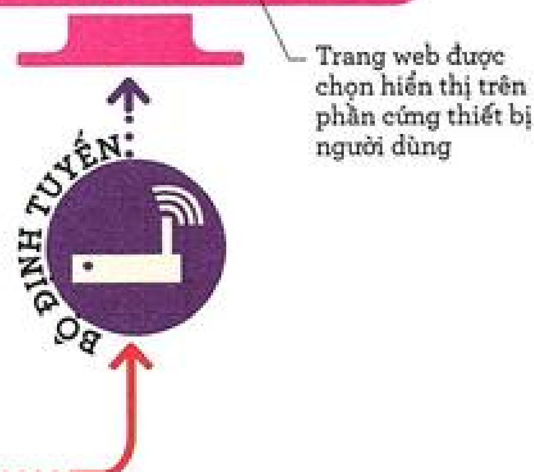


4 Nhấp chuột vào một đường dẫn
Chương trình tìm kiếm sẽ gom danh mục các kết quả hàng đầu dựa theo yêu cầu tìm kiếm của người dùng thành một trang web. Danh mục này được trả về máy tính của người dùng và hiển thị trên trình duyệt của họ. Người dùng nhìn vào các đoạn văn bản mẫu của các trang web được liệt kê để chọn lấy một địa chỉ.



MÁY CHỦ

6 Xem trang
Trình duyệt của người dùng nhận văn bản HTML, và sử dụng nó để hiển thị trang web dưới dạng bản văn, hình ảnh và các hình thức truyền tải thông tin khác theo một định dạng hữu ích với người dùng.



5 Gửi đi trang web
Khi nhấp chuột vào đường dẫn, một lệnh HTTP yêu cầu tải xuống trang web sẽ được gửi đi. Máy chủ gửi lại các tài nguyên web tương ứng tới máy tính của người dùng thông qua Internet.

CÁC MÃ TRẠNG THÁI HTTP

Mã	Ý nghĩa	Mô tả
200	Ổn	Đáp ứng tiêu chuẩn cho các yêu cầu thành công
201	Đã tạo	Yêu cầu được hoàn thành và tài nguyên mới được tạo ra
301	Di chuyển vĩnh viễn	Tài nguyên được chuyển tới một địa chỉ khác vĩnh viễn
400	Yêu cầu không khả dụng	Máy chủ không hiểu được cú pháp của yêu cầu
404	Không tìm được tệp tin	Không thể tìm thấy văn bản hoặc tệp tin người dùng yêu cầu
500	Lỗi máy chủ nội bộ	Máy chủ phát hiện ra điều kiện bất thường nên yêu cầu không được thực hiện
503	Dịch vụ không khả dụng	Máy chủ quá tải hoặc không kết nối được nên không đáp ứng được yêu cầu
504	Cổng truy cập hết thời gian	Đường truyền lên không thể gửi yêu cầu tới máy chủ trong khoảng thời gian được cho phép

75% SỐ NGƯỜI DÙNG KHÔNG BAO GIỜ KÉO CHUỘT QUÁ TRANG ĐẦU TIÊN CỦA KẾT QUẢ TÌM KIẾM



TRANG WEB ĐẦU TIÊN DO AI TẠO NÊN?

Trang web đầu tiên do ngài Tim Berners-Lee lập ra vào năm 1991 cho Trung tâm nghiên cứu Hạt nhân châu Âu (CERN).

Thư điện tử

Thư điện tử là một hình thức trao đổi thư tín sử dụng các máy tính và nhiều thiết bị khác. Khi kết nối tới một máy chủ thư điện tử người dùng có thể gửi và nhận thư cũng như các tệp tin khác dưới dạng tệp đính kèm.

AI ĐÃ GỬI ĐI BỨC THƯ ĐIỆN TỬ ĐẦU TIÊN?

Ray Tomlinson được ghi nhận là người gửi đi bức thư điện tử đầu tiên vào năm 1971. Trong khi nghiên cứu mạng ARPANET, ông đã phát triển một cách thức gửi thư giữa các máy tính.

Cách thức gửi thư điện tử

Các thư điện tử được trao đổi nhờ một bộ các quy tắc, giao thức truyền tải thư tín đơn giản (SMTP), cho phép người dùng liên lạc với nhau thông qua các thiết bị và máy chủ khác nhau. Khi một người dùng gửi thư đi, thư này được tải lên một máy chủ SMTP, máy chủ này kết nối với hệ thống phân giải tên miền (DNS) để kiểm tra địa chỉ máy chủ của người gửi trước khi chuyển thư đi. Một tên miền Internet là một nhóm các địa chỉ thuộc sở hữu và quản lý của một cá nhân hoặc tổ chức.



1 Gửi thư đi
Người gửi sử dụng một trình duyệt thư để soạn thư. đây là một ứng dụng giúp soạn, gửi và đọc các thư điện tử. Người này cũng gõ địa chỉ thư của người nhận trên trình duyệt thư ấy. Khi anh ta/ cô ta nhấn nút gửi đi, quá trình vận chuyển thư bắt đầu.

2 Máy chủ SMTP
Thư được gửi tới máy chủ SMTP – phiên bản trực tuyến của một bưu điện. Trên máy chủ này, một tác nhân chuyển phát thư (MTA) sẽ kiểm tra địa chỉ người nhận rồi tìm kiếm tên miền của địa chỉ ấy.

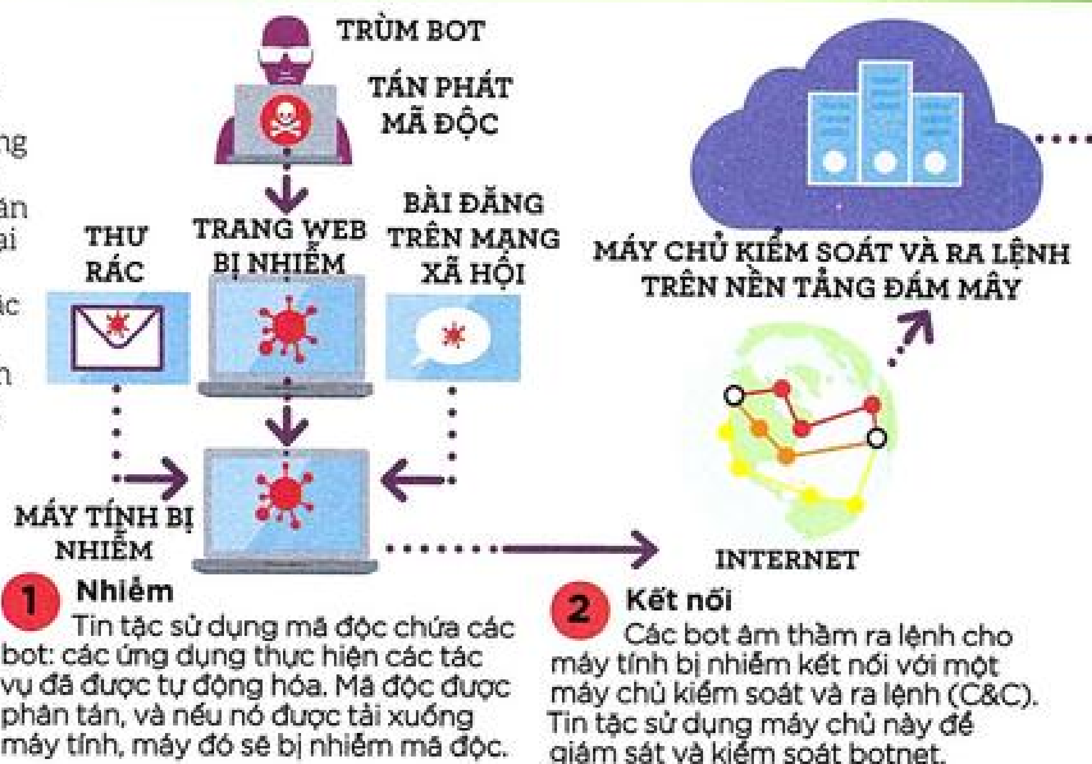
3 Máy chủ DNS
MTA phải kết nối với một DNS, máy chủ dịch các tên miền thành địa chỉ IP (giao thức Internet). Tên miền của người nhận được kiểm tra để tìm ra máy chủ thư của họ. Nếu không thể tìm thấy, thư báo lỗi sẽ được gửi ngược trở lại.

Thư rác và mã độc

Gửi thư điện tử rất rẻ, vì vậy chúng thường được sử dụng để tán phát nội dung tới rất nhiều người dùng một lúc. Một vài thư không mong muốn (hay thư rác) thực sự chỉ mang lại phiền toái, trong khi nhiều thư khác lại tán phát các phần mềm mang mục đích phá hoại (mã độc). Khi mã độc được tải xuống, nó có thể làm ngưng hoạt động, chiếm quyền, hoặc thay đổi các chức năng hoạt động của máy tính, kiểm soát các hoạt động, yêu cầu thanh toán tiền, mã hóa hoặc xóa dữ liệu, hoặc tán phát tới các máy tính khác. Các bộ lọc thư quét nội dung các thư đến để lọc ra các thư rác hoặc thư chứa mã độc.

Cơ chế hoạt động của botnet

Một tin tặc muốn thực hiện các hoạt động nặc danh gây hại trên mạng trực tuyến có thể sẽ phá hàng rào an ninh của các thiết bị được kết nối với nhau nhằm tạo ra một mạng lưới thiết bị chúng kiểm soát: một botnet.



1 Nhiễm
Tin tặc sử dụng mã độc chứa các bot: các ứng dụng thực hiện các tác vụ đã được tự động hóa. Mã độc được phân tán, và nếu nó được tải xuống máy tính, máy đó sẽ bị nhiễm mã độc.

2 Kết nối
Các bot âm thầm ra lệnh cho máy tính bị nhiễm kết nối với một máy chủ kiểm soát và ra lệnh (C&C). Tin tặc sử dụng máy chủ này để giám sát và kiểm soát botnet.



CÁC GIAO THỨC NHẬN THƯ ĐIỆN TỬ

Các thư điện tử được gửi qua lại giữa các máy tính nhờ sử dụng giao thức SMTP, nhưng để nhận thư, người nhận sử dụng một trình duyệt thư tuân theo giao thức bưu điện (POP) hoặc giao thức truy cập thư chuẩn Internet (IMAP). Hai giao thức này có bộ quy tắc nhận thư theo các cách khác nhau.

IMAP

MÁY CHỦ THƯ → NHIỀU THIẾT BỊ

- Trình duyệt thư đồng bộ với máy chủ
- Có thể truy cập và đồng bộ thư qua nhiều thiết bị
- Không tự động tải thư và tệp đính kèm xuống thiết bị
- Một máy chủ sẽ lưu trữ nguyên dạng thư đã gửi đi và thư được gửi đến

POP3

MÁY CHỦ THƯ → THIẾT BỊ ĐƠN NHẤT

- Trình duyệt thư và máy chủ không đồng bộ với nhau
- Chỉ có thể truy cập thư từ một thiết bị đơn nhất
- Thư có thể tự động được tải xuống thiết bị, rồi bị xóa khỏi máy chủ
- Thiết bị lưu trữ thư đã gửi và đã nhận

ĐƯỢC CHUYỂN TIẾP

INTERNET

TÁC NHÂN CHUYỂN VẬN THƯ

BẠN NHẬN ĐƯỢC THƯ

MÁY TÍNH CỦA NGƯỜI NHẬN

4 Thư được gửi tới tác nhân chuyển vận

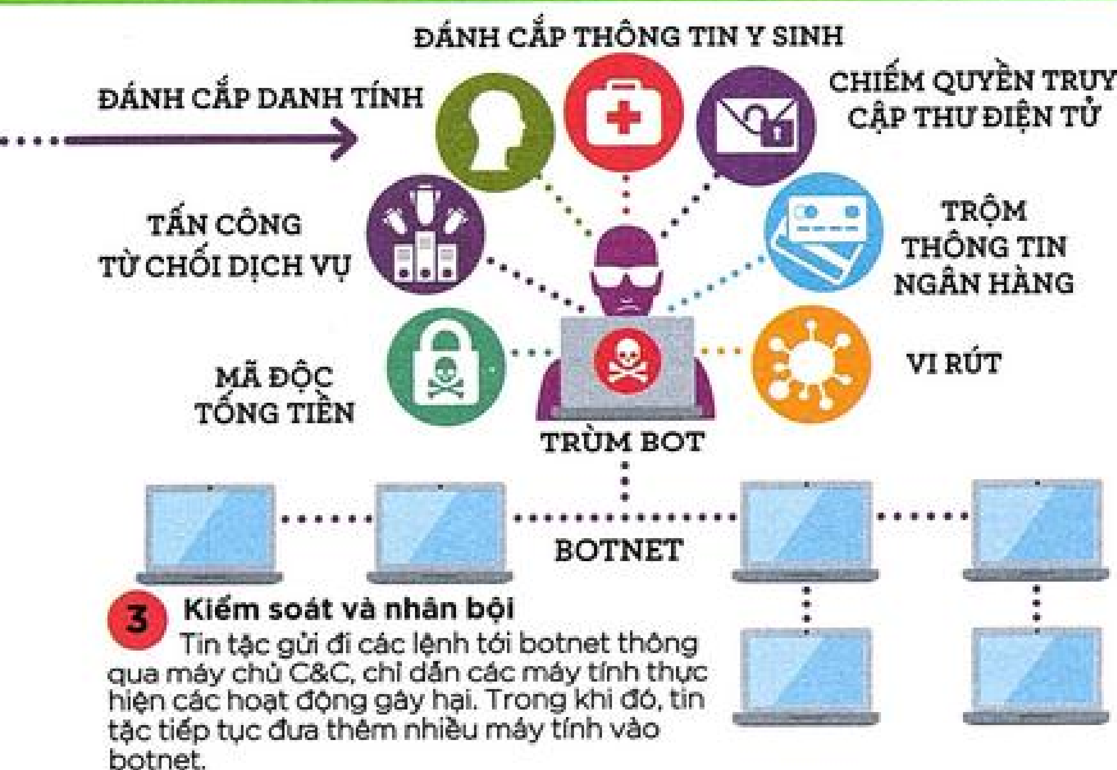
Nếu tìm thấy máy chủ thư của người nhận, thư sẽ được chuyển sang cho tác nhân chuyển vận thư (MDA) của họ nhờ vào một quy trình chuyển phát do SMTP quy định. Thư có thể sẽ được chuyển qua một vài MTA trước.

5 Tác nhân chuyển vận đưa thư

MDA sẽ thực hiện bước chuyển thư cuối cùng trong quá trình: lấy thư từ một MTA và gửi tới thiết bị của người nhận. Sau đó nó sẽ chuyển thư vào đúng hộp thư đến của người nhận.

6 Nhận thư

Người nhận mở hộp thư đến và đọc thư mới nhận. Cách thức mở đọc thư tùy thuộc vào giao thức (xem bên trên) mà trình duyệt thư của người dùng áp dụng.



3 Kiểm soát và nhân bội

Tin tặc gửi đi các lệnh tới botnet thông qua máy chủ C&C, chỉ dẫn các máy tính thực hiện các hoạt động gây hại. Trong khi đó, tin tặc tiếp tục đưa thêm nhiều máy tính vào botnet.

MÃ HÓA THƯ ĐIỆN TỬ

Quá trình mã hóa thư điện tử ngăn chặn những người không phải người nhận đọc được thư bằng cách sử dụng mật mã hóa khóa công khai. Nội dung của thư được mật mã hóa có thể được giải mã chỉ khi dùng đúng mã khóa toán học. Ở dạng đơn giản nhất, người gửi sử dụng khóa công khai của người nhận để mật mã hóa thư, và chỉ người nhận mới có thể giải mật mã bằng khóa bí mật (riêng tư) của mình.



Wi-Fi

Mạng Wi-Fi sử dụng sóng vô tuyến cho phép kết nối và trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị ở gần nhau, gồm có điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính, máy in, loa kỹ thuật số, và các ti vi thông minh, mà không cần dây dẫn. Đây là phương thức thông tin di động phổ biến nhất.

Thiết bị đặt trong điểm mù có thể khó kết nối

TI VI THÔNG MINH

TAY CẦM TRÒ CHƠI ĐIỆN TỬ

Điểm mù, nơi không có tín hiệu

Bộ khuếch đại tăng cường độ và phạm vi truyền tín hiệu

BỘ KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU

LOA THÔNG MINH

MÁY TÍNH BẢNG

Khoảng cách đến bộ khuếch đại càng xa, cường độ tín hiệu càng yếu

ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH

TI VI THÔNG MINH

Vùng bao quanh bộ phát và bộ khuếch đại được gọi là những điểm nóng

BỘ PHÁT WI-FI

KẾT NỐI VỚI MẠNG DÂY ĐỊA PHƯƠNG

Các dải tần số Wi-Fi

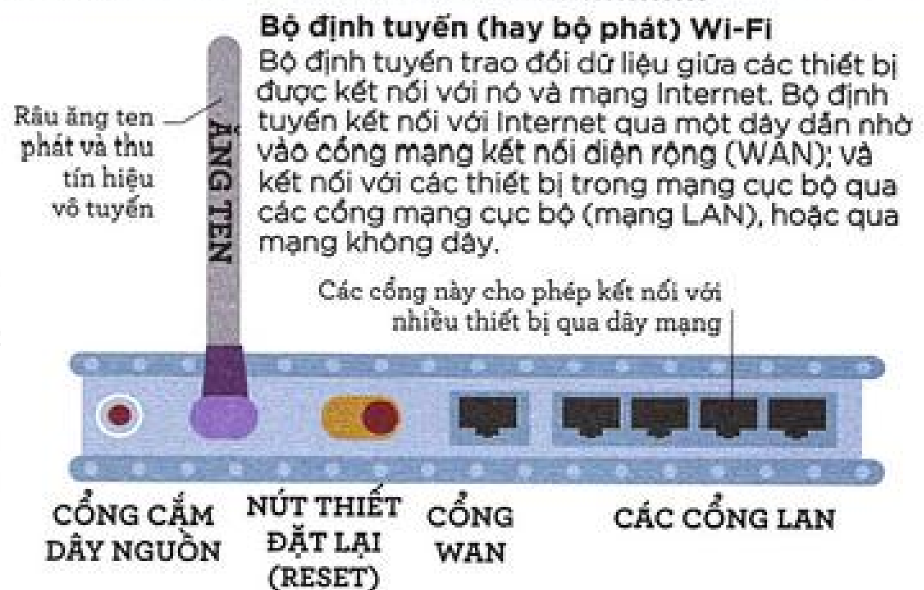
Mạng Wi-Fi được dùng trên hai dải tần số: 2,4 GHz và 5 GHz. Dù dải tần số 5 GHz cho phép truyền tải dữ liệu nhanh hơn nhưng lại khó truyền qua các vật thể rắn như các bức tường. Ngược lại, dải tần 2,4 GHz phủ sóng một vùng rộng hơn nhưng lại dễ bị nhiễu sóng từ các thiết bị điện tử khác sử dụng cùng dải tần số.

Cơ chế hoạt động của Wi-Fi

Một thiết bị kết nối Internet qua Wi-Fi cần phải có bộ chuyển đổi kết nối không dây được gắn sẵn trên máy – chẳng hạn như râu ăng ten trên một điện thoại di động – để biến đổi tín hiệu kỹ thuật số thành tín hiệu vô tuyến. Khi người dùng gửi đi dữ liệu truyền thông nào đó – chẳng hạn tin nhắn văn bản hoặc một bức ảnh, bộ chuyển đổi mã hóa thông tin dạng kỹ thuật số thành tín hiệu vô tuyến và truyền phát tới một bộ định tuyến. Sau đó, bộ định tuyến phiên tín hiệu vô tuyến thành dữ liệu kỹ thuật số, rồi truyền lên mạng Internet qua một kết nối dây. Chiều ngược lại cũng hoạt động tương tự, cho phép trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị và mạng Internet mà không qua dây dẫn.

Bộ định tuyến (hay bộ phát) Wi-Fi

Bộ định tuyến trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị được kết nối với nó và mạng Internet. Bộ định tuyến kết nối với Internet qua một dây dẫn nhờ vào cổng mạng kết nối diện rộng (WAN); và kết nối với các thiết bị trong mạng cục bộ qua các cổng mạng cục bộ (mạng LAN), hoặc qua mạng không dây.





BĂNG THÔNG LÀ GÌ?

Băng thông là thuật ngữ chỉ lượng dữ liệu có thể được truyền tải trong một khoảng thời gian xác định. Các kết nối băng thông cao cho phép truyền tải dữ liệu với tốc độ nhanh hơn.

Vùng không có tín hiệu Wi-Fi

DẢI TẦN WI-FI
- 2,4 GHz
- 5 GHz

Giới hạn vùng phủ sóng Wi-Fi

Các lò vi sóng phát xạ tín hiệu cường độ cao trong dải tần 2,4 GHz có thể làm nhiễu sóng Wi-Fi

MÁY TÍNH XÁCH TAY

LÒ VI SÓNG

Tín hiệu Wi-Fi

Cường độ tín hiệu Wi-Fi giảm xuống nhanh chóng khi kéo dài khoảng cách giữa thiết bị thu và bộ phát. Phạm vi phủ sóng Wi-Fi thường nằm trong khoảng hàng chục mét nhưng có thể rộng hơn tùy thuộc vào tần số, năng lượng truyền phát và các ăng ten phát sóng. Phạm vi này có xu hướng hẹp hơn ở trong nhà do có nhiều vật cản, chẳng hạn như các bức tường, dù thế phạm vi có thể được mở rộng ra nhờ sử dụng một bộ khuếch đại tín hiệu.

Chỉ có 3 trong số 14 kênh là không chồng lấn lên các kênh khác

KÊNH: 1 — 6 — 11
TẦN SỐ: 2,412 GHz — 2,437 GHz — 2,462 GHz

Phổ 2,4 GHz
Dữ liệu được truyền phát nhờ sử dụng các tần số (các kênh) đặc biệt mà nhiều thiết bị có thể dùng chung. Việc sử dụng đa kênh cho phép truyền thông tin hiệu quả hơn, nhưng trong dải tần 2,4 GHz (xem ở trên) rất nhiều kênh bị chồng lấn lên nhau, gây ra hiện tượng nhiễu sóng.

Vùng giữa sóng tần số 5,350 GHz và 5,470 GHz hiện không được dùng đến

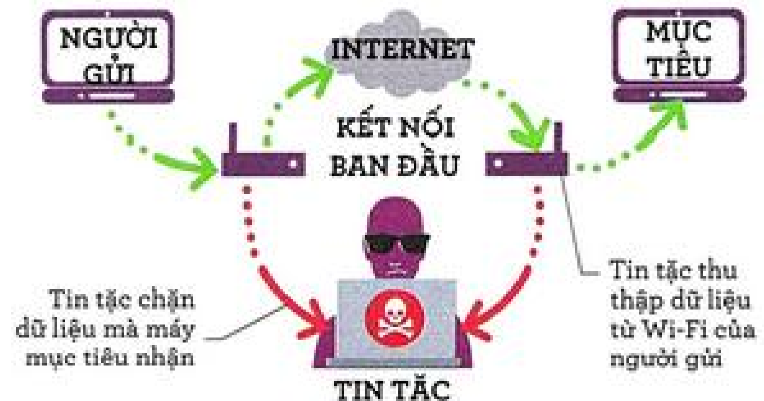
Không kênh nào chồng lấn, không xảy ra hiện tượng nhiễu sóng

TẦN SỐ
5,150 GHz — 5,350 GHz — 5,470 GHz — 5,725 GHz — 5,825 GHz

Phổ 5 GHz
Phổ 5 GHz có 24 kênh không chồng lấn, sử dụng các sóng có tần số cao. Tức là dữ liệu có thể được truyền phát đồng thời qua nhiều kênh với hiệu suất và tốc độ cao hơn. Hệ thống Wi-Fi ở châu Âu có thể sử dụng vùng tần số từ 5,725 tới 5,825 GHz nhưng chỉ dùng cho các thiết bị thu phát sóng năng lượng thấp trong phạm vi ngắn.

CHIẾM QUYỀN KIỂM SOÁT MẠNG WI-FI

Kết nối Internet không dây rất dễ bị chiếm quyền kiểm soát bởi vì một tin tặc có thể truy cập một mạng Wi-Fi mà không cần ở trong cùng một tòa nhà hoặc cần phải phá tường lửa. Các tin tặc có thể vượt qua hàng rào an ninh của mạng Wi-Fi theo nhiều cách khác nhau, gồm có thu lượm thông tin mà các thiết bị truyền và nhận. Một mạng không dây có thể được bảo mật với chuẩn truy cập Wi-Fi được bảo vệ (WPA). Hình thức bảo mật này dựa trên việc người dùng gõ một mật khẩu được chấp nhận và hoạt động bằng cách tạo ra các mã khóa mới cho mỗi gói dữ liệu.



Thiết bị di động

Thiết bị di động là một thiết bị vi tính nhỏ gọn và cơ động. Hầu hết các thiết bị di động hiện đại đều có thể kết nối với mạng Internet (xem tr. 196-197) và với các thiết bị khác, và được vận hành nhờ vào một màn hình cảm ứng phẳng.



Các linh kiện của thiết bị di động
Một màn hình cảm ứng điện dung cấu thành từ một lớp gồm các đường dẫn điện và một lớp gồm các đường cảm ứng tạo thành một lưới nằm trên lớp kính nền. Lưới này, được đặt nằm trên mặt của màn hình hiển thị LCD, kết nối với một chip điều khiển màn cảm ứng và bộ vi xử lý chính của thiết bị.



1 Chạm màn hình
Khi chạm một đầu ngón tay lên màn hình, một điện tích nhỏ bị kéo về phía ngón tay dẫn điện. Việc này gây ra sự sụt giảm điện tích trong dòng điện lan truyền khắp mạng lưới, xác định vị trí chạm.



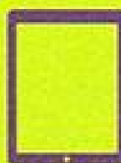
CÔNG NGHỆ BLUETOOTH ĐƯỢC ĐẶT THEO TÊN CỦA VỊ VUA ĐÃ THỐNG NHẤT CÁC BỘ LẠC NGƯỜI VIKING, VÌ CÔNG NGHỆ NÀY ĐƯỢC DÙNG VỚI MỤC ĐÍCH THỐNG NHẤT KẾT NỐI GIỮA CÁC THIẾT BỊ

Màn hình cảm ứng

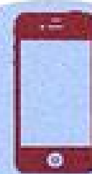
Có hai loại màn hình cảm ứng chính: cảm ứng điện dung và cảm ứng điện trở. Cả hai đều cho phép người dùng tương tác trực tiếp với các yếu tố hiển thị trên thiết bị của họ bằng những cú chạm và cử chỉ đơn giản. Loại màn hình phổ biến nhất được ứng dụng trên các thiết bị di động là màn hình cảm ứng điện dung. Nhờ vào đặc tính dẫn điện của đầu ngón tay hay đầu bút cảm ứng, nên màn hình này nhạy với các động tác chạm hơn các loại màn hình cảm ứng khác. Các màn hình cảm ứng điện trở hoạt động nhờ tác động một lực vào lớp ngoài của màn hình làm hai lớp phim điện cực dẫn điện trong suốt tiếp xúc với nhau.

Các loại thiết bị di động

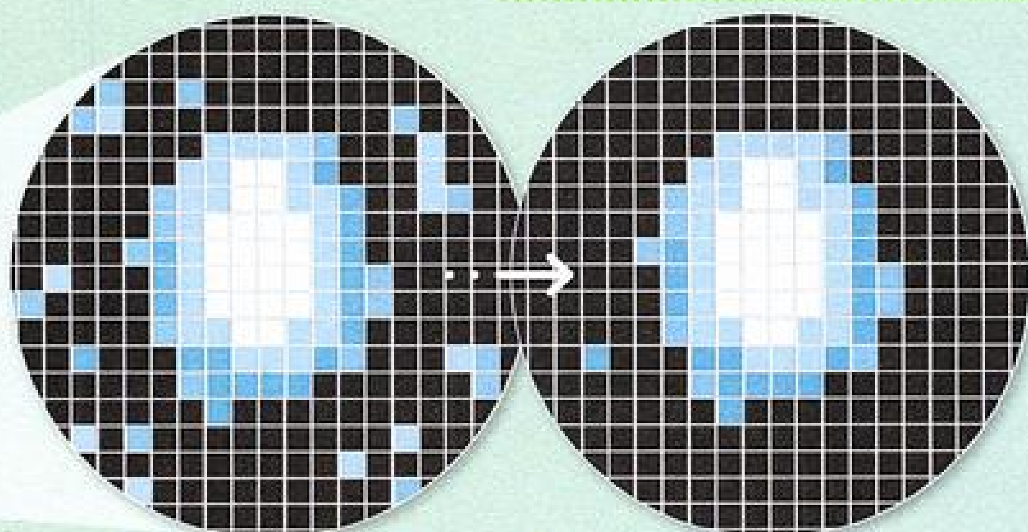
Có nhiều loại thiết bị di động chạy các ứng dụng phong phú và đa dạng. Một số loại thực hiện nhiều chức năng, chẳng hạn như máy tính bảng, trong khi một số loại khác được thiết kế cho những mục đích cụ thể, chẳng hạn để chơi điện tử hoặc quay video. Một số loại thiết bị di động còn được đeo lên người như một tiện ích và để thu thập dữ liệu, chẳng hạn về các hoạt động thể chất mà một người thực hiện mỗi ngày.



Máy tính bảng
Máy tính bảng là các máy tính di động dạng bảng phẳng. Chúng lớn hơn nhưng có nhiều điểm chung với điện thoại thông minh.



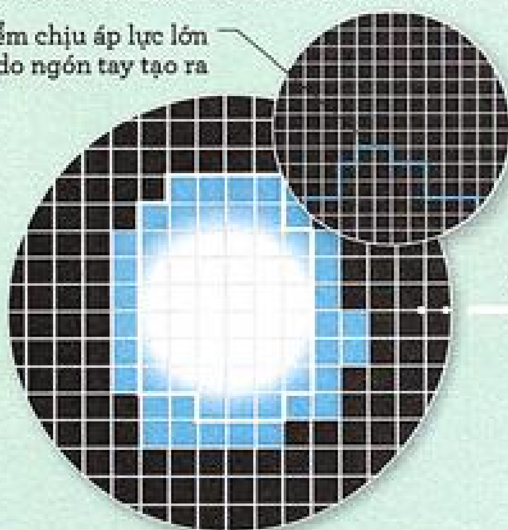
Điện thoại thông minh
Thiết bị này có các chức năng tính toán và có thể truy cập Internet cũng như kết nối mạng điện thoại.

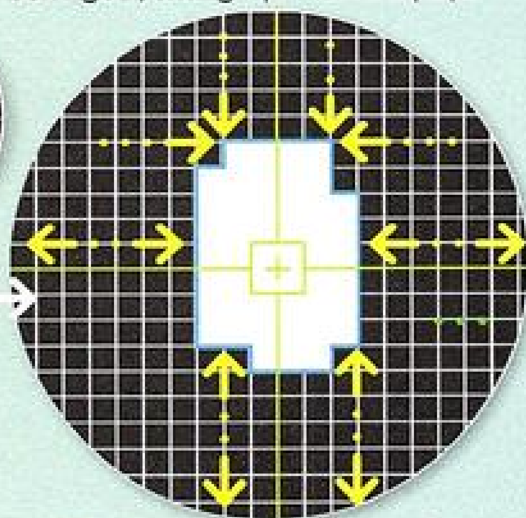


2 Dữ liệu thô được thu lại
Sự thay đổi trong dòng điện được đo ở mọi điểm nằm trên lưới. Các điểm ở ngay bên dưới đầu ngón tay có sự sụt giảm điện tích lớn nhất.

3 Loại bỏ tác nhân gây nhiễu
Nhiễu điện từ, hay tạp nhiễu, cần phải được lọc bỏ để đảm bảo một sự đáp ứng điểm chạm ổn định và mạnh. Tạp nhiễu này có thể nảy sinh từ các nguồn bên ngoài, chẳng hạn như từ bộ sạc.

Điểm chịu áp lực lớn nhất do ngón tay tạo ra



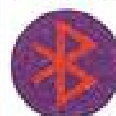


4 Các điểm áp lực được tính toán
Kích thước và hình dạng của vùng lưới tiếp xúc với đầu ngón tay của người dùng được nhận dạng để xác định các điểm chịu áp lực lớn nhất.

5 Các tọa độ chính xác được tính toán
Các tín hiệu điện, từ mỗi điểm trên lưới, được gửi về bộ vi xử lý của thiết bị, tại đây dữ liệu được tính toán để tìm ra vị trí chính xác nơi đầu ngón tay chạm.

KHẢ NĂNG KẾT NỐI

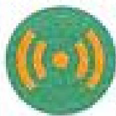
Một trong những đặc điểm hữu dụng nhất của thiết bị di động chính là khả năng kết nối và giao tiếp với các thiết bị khác gần nó. Các thiết bị có thể được kết nối trực tiếp, nhưng thường thì sẽ tiện hơn khi trao đổi dữ liệu qua mạng không dây nhờ sóng vô tuyến.



Kết nối Bluetooth
Công nghệ Bluetooth vận dụng các sóng vô tuyến để liên lạc trong phạm vi gần. Nhờ sử dụng tín hiệu vô tuyến, các thiết bị – gồm cả tai nghe Bluetooth – có thể được kết nối với nhau mà không cần dây nối.



Kết nối Wi-Fi
Mạng Wi-Fi (xem tr. 202-203) giúp các thiết bị trong mạng cục bộ có thể trao đổi thông tin thông qua một bộ định tuyến, cũng từ đây kết nối với mạng Internet.



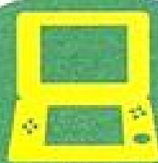
Công nghệ RFID
Các nhãn nhận dạng qua tần số vô tuyến (RFID) – thường được gắn với các đồ vật trong cửa hàng hoặc nhà máy – phát ra các sóng vô tuyến độc nhất riêng có, từ đó các thiết bị di động có thể nhận dạng được chúng.



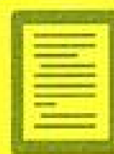
Kết nối NFC
Trao đổi thông tin phạm vi hẹp (NFC) cho phép hai thiết bị ở rất gần nhau có thể trao đổi thông tin. Công nghệ này được sử dụng trong các hệ thống thanh toán không cần chạm và các thẻ khóa từ.



Đồng hồ thông minh
Những chiếc máy tính thu nhỏ này được tích hợp nhiều chức năng của một chiếc điện thoại thông minh.



Nền tảng trò chơi điện tử
Một vài hệ thống chơi trò chơi điện tử có màn hình, bộ điều khiển, loa, và tay cầm trò chơi tích hợp trong một thiết bị duy nhất.



Máy đọc sách
Các máy đọc sách được thiết kế để đọc các sách điện tử. Nhiều loại còn sử dụng giấy điện tử (xem tr. 208-209).



PDA
Các thiết bị kỹ thuật số cá nhân (PDA) là những thiết bị quản lý thông tin. Hầu hết chúng có khả năng truy cập Internet và hoạt động như một điện thoại.

Điện thoại thông minh

Điện thoại thông minh là một dạng máy tính cầm tay với nhiều tính năng phần cứng và phần mềm. Thông thường, chúng ta sử dụng máy nhờ vào một màn hình cảm ứng (xem tr. 204-205) phủ trên bề mặt trước của máy. Các điện thoại thông minh chạy hệ điều hành di động và có thể được hiệu chỉnh các tính năng bằng cách tải xuống và cài đặt thêm các ứng dụng.

CHIẾC ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH NÀO RA ĐỜI ĐẦU TIÊN?

Chiếc điện thoại Simon của hãng IBM là điện thoại thông minh đầu tiên, được bán vào năm 1994. Chiếc điện thoại này nặng 510 g và được trang bị một modem có khả năng gửi và nhận các bản fax.

Điện thoại thông minh có chức năng gì?

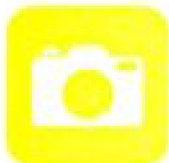
Điện thoại thông minh kết hợp các tính năng của một chiếc điện thoại và một máy tính cỡ nhỏ. Chúng có thể cho phép người dùng liên lạc qua mạng điện thoại, Wi-Fi, Bluetooth và GPS, đồng thời chúng còn được trang bị các camera, mic, loa, cảm biến, ngoài ra còn có hàng triệu các dịch vụ khác nữa có sẵn trên các kho ứng dụng. Sự nổi lên của những thiết bị mạnh mẽ và tiện dụng này đã làm cho rất nhiều các thiết bị chuyên dụng khác trở nên lỗi thời.



Loa
Một loa cỡ nhỏ được tích hợp vào trong điện thoại để cung cấp âm thanh khi đàm thoại và chạy chương trình đa phương tiện. Nó cũng cho phép người dùng nghe gọi qua loa ngoài điện thoại mà không cần cầm điện thoại (chế độ rảnh tay).



Mic
Nhờ có mic, điện thoại thông minh có chức năng giống như một chiếc điện thoại thông thường. Mic còn có chức năng ghi âm và có tính năng giao tiếp với các trợ lý kỹ thuật số.



Camera
Hầu như tất cả các điện thoại thông minh đều có các camera nhỏ công suất thấp ở cả mặt trước và mặt sau. Hầu hết đều có tính năng zoom kỹ thuật số và có một đèn chớp phát ra từ các đi ốt phát sáng (đèn LED).



Bộ phận kết nối Bluetooth
Chip Bluetooth giúp kết nối không dây giữa điện thoại với các thiết bị khác nhờ sử dụng các tín hiệu vô tuyến. Chip này cũng cho phép kết nối với các tai nghe Bluetooth.



Satnav
Chip định vị vệ tinh (Satnav) kết nối tới một mạng lưới các vệ tinh đang bay trên quỹ đạo, chẳng hạn như hệ thống định vị toàn cầu (GPS) tại Mỹ. Có thể truy cập các dịch vụ định vị vệ tinh thông qua các ứng dụng.

Hầu hết các điện thoại thông minh hiện đại trang bị màn hình cảm ứng điện dung (xem tr. 204-205)

Bộ vi xử lý

SIM

Bộ nhớ flash

Cảm biến vân tay nhận dạng vân tay và có thể được dùng khi thực hiện thanh toán

PIN

Vành kim loại của một số điện thoại thông minh hiện đại có chức năng như một ăng ten

Các cuộn dây dẫn điện cho phép một số điện thoại thông minh sạc không dây

Phần cứng và phần mềm
Điện thoại thông minh có chứa các linh kiện phần cứng cỡ nhỏ, chẳng hạn như camera, được chạy nhờ một bộ vi xử lý và được cấp năng lượng bởi một viên pin có khả năng sạc lại nhiều lần. Các chức năng của phần cứng rất đa dụng nhờ có các ứng dụng: các chương trình chuyên dụng có thể được tải về và cài đặt trên thiết bị.



Gửi tin nhắn

Nhắn tin dạng văn bản là hoạt động gửi và nhận các tin nhắn điện tử thông qua các mạng di động. Hầu hết các đoạn văn bản được trao đổi sử dụng dịch vụ nhắn tin văn bản ngắn (SMS), cho phép gửi đi các thông điệp ngắn chỉ bằng chữ viết tối đa 160 ký tự. Tuy nhiên, dịch vụ nhắn tin đa phương tiện (MMS) sử dụng các mạng di động để trao đổi các tin nhắn có chứa hình ảnh, video, và các đoạn âm thanh.

Tin nhắn được gửi đi như thế nào

Tin nhắn của người gửi được chuyển phát, thông qua một tháp thu phát sóng, tới một trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động (MCS) để tìm địa chỉ Trung tâm dịch vụ tin nhắn ngắn (SMSC) của người gửi và chuyển tiếp tin nhắn tới đó. Trung tâm SMSC sẽ kiểm tra xem địa chỉ người nhận có khả dụng không. Nếu có, tin nhắn sẽ được gửi từ đây thông qua một MSC. Nếu không, tin nhắn sẽ được lưu trữ cho đến khi địa chỉ người nhận khả dụng.



MỌI ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH ĐỀU CÓ CHỨA CÁC KIM LOẠI QUÝ GỒM VÀNG, BẠC VÀ BẠCH KIM





Mạng Internet

Điện thoại thông minh có thể kết nối Internet qua mạng Wi-Fi hoặc mạng di động. Hiện nay hầu hết các điện thoại đều sử dụng mạng 4G – công nghệ di động thế hệ thứ tư, cho tốc độ tải nhanh hơn rất nhiều.



Máy chơi điện tử

Các điện thoại thông minh có thể được dùng như tay cầm trò chơi điện tử mang theo người. Không giống như tay cầm, chúng không bao gồm các bo mạch đồ họa chuyên dụng mà được trang bị các bộ xử lý đồ họa mạnh mẽ để xử lý hình ảnh, đồ họa chuyển động và video.



Sổ địa chỉ

Hầu hết các điện thoại thông minh đều có tính năng sổ địa chỉ điện tử lưu lại các thông tin liên lạc. Một vài loại điện thoại còn có khả năng lấy ra thông tin từ sổ thông qua các trang mạng truyền thông xã hội và tài khoản thư điện tử, và có thể được truy cập nhờ ra lệnh bằng giọng nói cho trợ lý ảo.



Các hệ thống thanh toán

Điện thoại thông minh có thể thanh toán trực tuyến không dây bằng nhiều cách thức khác nhau, gồm cả tín hiệu vô tuyến và tín hiệu từ phỏng theo các dải từ trên thẻ ngân hàng. Quá trình thanh toán thường cần tới một thủ tục xác thực để xác nhận danh tính.

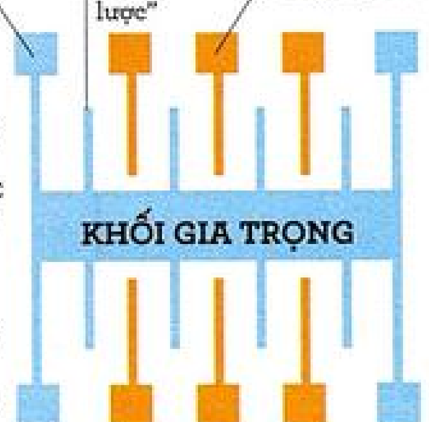


Âm nhạc

Người dùng có thể tải nhạc từ các ứng dụng, nghe trực tuyến qua Wi-Fi hoặc kết nối mạng di động, hoặc đưa vào từ bộ sưu tập của mình. Các điện thoại thông minh hỗ trợ nhiều định dạng của tệp tin nhạc, gồm MP3, AAC, WMA, và WAV.

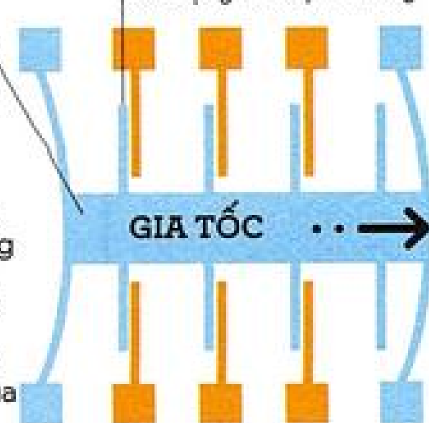
Gia tốc kế

Rất nhiều điện thoại thông minh có tích hợp các gia tốc kế siêu nhỏ để đo sự dịch chuyển của máy. Những cảm biến của gia tốc kế này được dùng để phát hiện phương hướng của thiết bị, vì vậy màn hình hiển thị có thể chuyển đổi qua lại giữa chế độ chân dung (dọc) và phong cảnh (ngang) tùy theo người dùng cầm điện thoại như thế nào. Điện thoại cũng có thể được sử dụng như một thiết bị đo bước đi và cung cấp thông tin cho trò chơi điện tử trên di động.



1 Điện thoại đặt cố định

Các điện cực gắn cố định giữa các "răng" của một khối gia trọng dạng chiếc lược làm từ silic. Các điện cực và khối gia trọng được kết nối với pin, vì vậy khối gia trọng được tích điện, tạo ra một điện trường giữa các "răng". Khi khối ở trạng thái tĩnh, dòng điện không chạy qua.

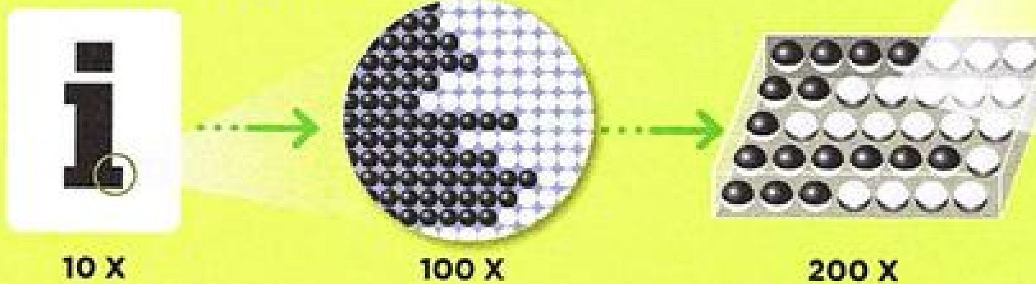


2 Phát hiện chuyển động

Khối gia trọng võng xuống khi có chuyển động, và điện tích của nó ảnh hưởng tới điện trường quanh các điện cực, tạo ra một dòng điện. Thông tin này cho bộ xử lý biết được tốc độ dịch chuyển và hướng dịch chuyển của điện thoại.

Cơ chế hoạt động của giấy điện tử

Bên trong giấy điện tử là hàng nghìn các khối cầu cực nhỏ, mỗi khối cầu chứa các hạt sắc tố đen và các hạt sắc tố trắng trong một chất lỏng trong suốt nhớt dầu. Các hạt đen mang điện tích âm, còn các hạt trắng mang điện tích dương. Một điện tích dương cực nhỏ, do các transistor bên dưới màn hình hiển thị tạo ra, sẽ hút các hạt đen và đẩy các hạt trắng. Một điện tích âm sẽ làm điều ngược lại. Bộ xử lý của thiết bị sẽ kiểm soát loại điện tích nào sẽ hiện diện ở vị trí nào, hợp thành các hình ảnh đen trắng và chữ văn bản hiển thị trên màn hình. Nếu điện tích âm ở bên này của khối cầu và điện tích dương ở bên kia, một khối đơn lẻ sẽ có màu nửa trắng-nửa đen và hiển thị màu xám.





Các khối cầu cực nhỏ
Mỗi khối cầu cực nhỏ cấu thành các hình ảnh và chữ văn bản trên giấy điện tử có kích thước xấp xỉ bề rộng của một sợi tóc con người.

CHÚ THÍCH
+ Điện tích dương − Điện tích âm

1 Các hạt sắc tố đen tích điện âm, còn hạt sắc tố trắng tích điện dương. Một điện tích dương bên dưới màn hình hiển thị sẽ hút các phân tử đen.

Giấy điện tử

Một số máy đọc sách hiển thị các trang văn bản trên màn hình được làm bằng giấy điện tử. Giống như giấy thật, giấy điện tử hiển thị với ánh sáng phản xạ. Điều này khiến cho giấy điện tử phù hợp hơn cho việc đọc các văn bản chữ, vì nó không khiến mắt bị mỏi và có thể đọc tốt dưới ánh sáng mặt trời.

ĐỌC TRONG BÓNG TỐI

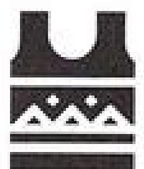
Giấy điện tử không nhất thiết phải tự phát sáng giống như màn hình máy tính. Tuy vậy, để đọc trong bóng tối, nhiều thiết bị đọc sách điện tử có các bóng đèn LED lắp dọc theo cạnh viền của màn hình để chiếu sáng chữ hiển thị trên màn hình. Ánh sáng chiếu qua phần bên trong của màn hình trong suốt và rọi phân tán lên trang giấy điện tử ở bên dưới.



ĐỌC SÁCH TRÊN MÁY TÍNH BẢNG GIẤY ĐIỆN TỬ THAY VÌ MÁY TÍNH BẢNG LCD TRƯỚC KHI ĐI NGỦ CÓ TỐT HƠN KHÔNG?

Có lẽ tốt hơn. Sử dụng máy tính bảng có thể khiến ta khó ngủ hơn vì ánh sáng xanh nó phát ra có thể cản trở hoạt động của hoóc môn melatonin điều hòa giấc ngủ.

CÔNG NGHỆ MỰC IN ĐIỆN TỬ ĐƯỢC DÙNG ĐỂ TẠO RA CÁC LOẠI QUẦN ÁO CÓ CÁC HỌA TIẾT THAY ĐỔI







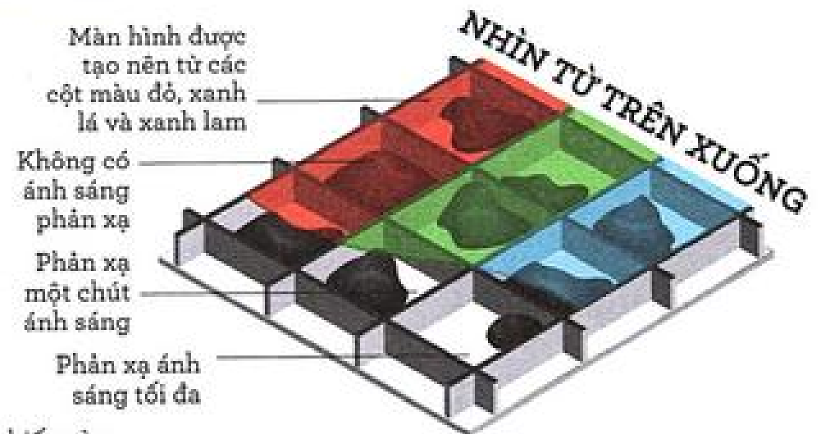
2 Khi một điện tích âm được áp bên dưới màn hình, các hạt trắng tích điện dương sẽ thế chỗ các hạt đen.

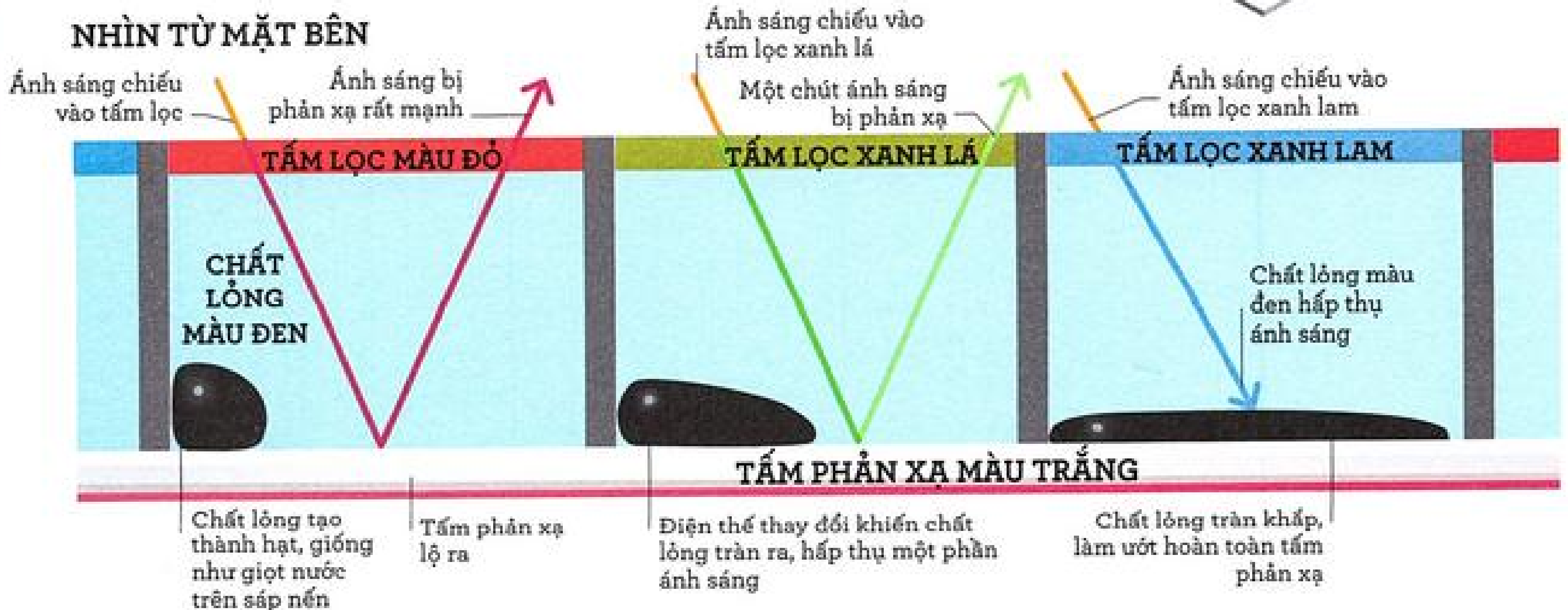
3 Các hạt sắc tố trắng bị điện tích âm hút, còn các hạt đen tích điện âm bị đẩy và chuyển động xa khỏi nó.

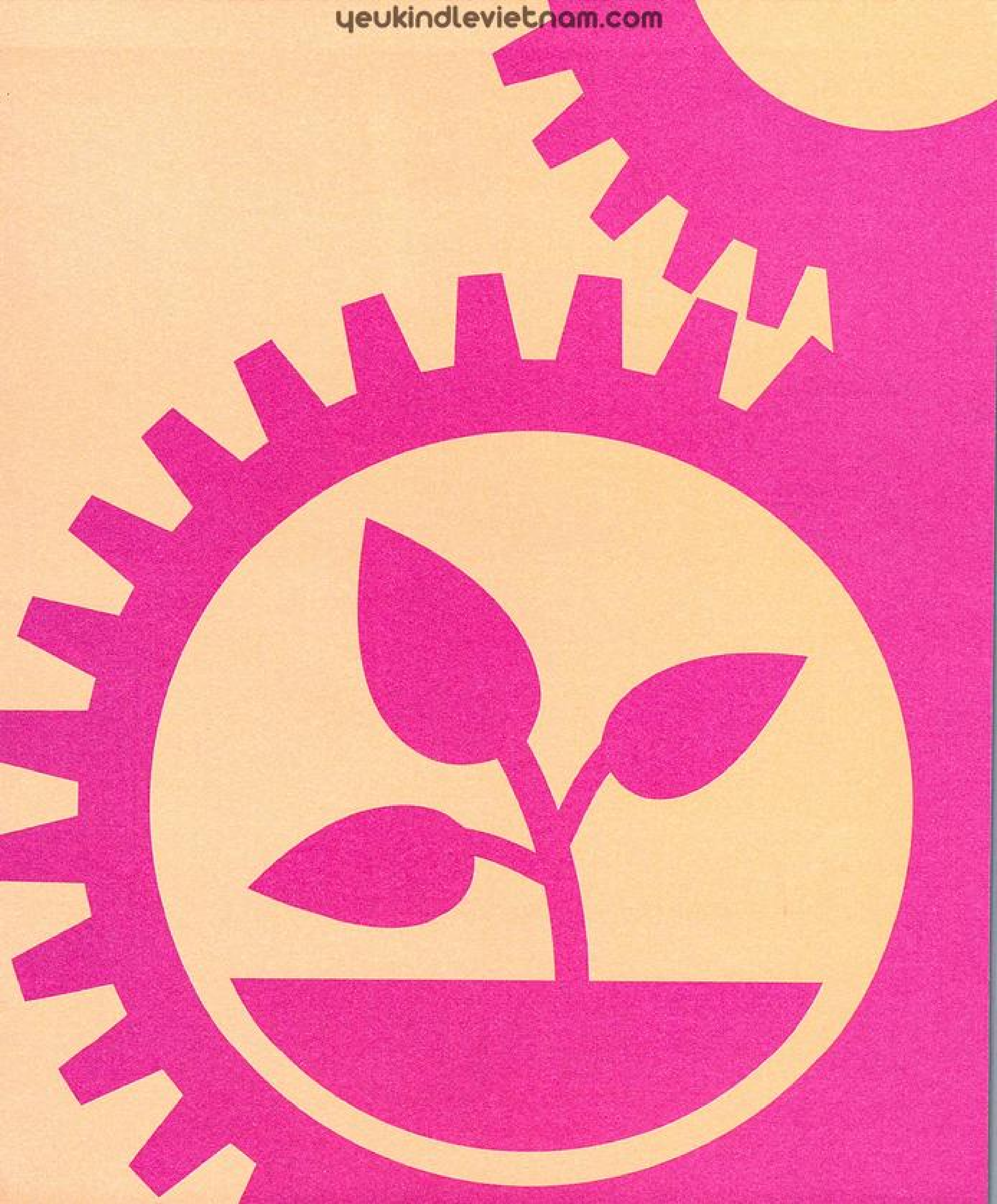
4 Một vi xử lý bên trong thiết bị kiểm soát nơi áp từng loại điện tích. Hỗn hợp của các hạt đen và trắng sẽ hiển thị màu xám.

Màn hình điện ẩm

Giống như giấy điện tử, công nghệ điện ẩm hoạt động theo cơ chế phản xạ ánh sáng. Các màn hình điện ẩm hiển thị màu và có thể trình chiếu video vì nó thay đổi nhanh gấp nhiều lần giấy điện tử. Hàng nghìn các khoang siêu nhỏ được tạo ra trên nền một tấm nhựa trắng phản xạ, mỗi khoang chứa một giọt chất lỏng đen. Tín hiệu từ máy tính sẽ tạo ra một điện áp khiến cho chất lỏng chuyển động tới lui trong khoang giống như một tấm màn, hấp thụ hoặc phản xạ ánh sáng.







CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM VÀ NÔNG NGHIỆP

Các máy gieo hạt theo hàng

Theo lối canh tác truyền thống, việc trồng trọt trên cánh đồng gồm nhiều công đoạn: làm đất, lên luống, rắc hạt và phủ đất kín hạt, chúng khiến đất có nguy cơ trở nên lì và xói mòn, cũng như tốn nhiều thời gian. Các máy gieo hạt hiện đại có thể làm phần lớn các công đoạn này chỉ trong một lần chạy, gieo hạt theo những hàng đều tăm tắp cùng lúc với bón phân và phun thuốc bảo vệ thực vật. Hầu hết các loại máy tiên tiến có thể gieo một lần 72 hàng, mỗi hàng đều được xếp theo vị trí chính xác trên cánh đồng nhờ sử dụng hệ thống định vị toàn cầu (GPS).

3 Ống phân phối hạt
Bộ phận phân phối hạt sẽ hút và đẩy hạt vào trong từng ống gieo.

4 Vận chuyển hạt
Hạt được đưa đều đặn vào ống để chúng rơi xuống luống cách nhau một khoảng định sẵn và ít bị hư hại nhất.

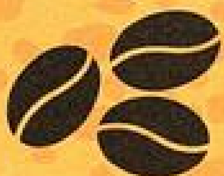
2 Gia tăng áp lực
Một quạt thổi không khí để tăng áp cho thùng chứa và đẩy các hạt lên trên ống phân phối hạt.

1 Đựng hạt
Hầu hết các máy gieo hạt có một thùng chứa, hoặc nhiều hơn, lắp đặt ở phía trước bánh xe gieo, mỗi thùng có khả năng chứa 875 kg hạt.

Trồng trọt

Máy gieo hạt đã tồn tại từ hàng trăm năm nay. Tuy nhiên các loại máy gieo hạt hiện nay đã được cải tiến về năng lực và gia tăng kích thước để có thể gieo trồng những khoảng ruộng rộng trong một lượt gieo, rút ngắn đáng kể thời gian gieo hạt giống.





2,6 TỈ TẤN

LÀ TỔNG SẢN LƯỢNG NGŨ CỐC ĐƯỢC SẢN XUẤT RA TRÊN TOÀN THẾ GIỚI MỖI NĂM

Tưới tiêu

Nhiều nông dân phụ thuộc vào nguồn nước mưa tự nhiên để tưới tắm mùa màng, nhưng ở nhiều vùng khí hậu, cây hoa màu cần phải có các hệ thống tưới tiêu để tưới tắm. Các hệ thống này rất đa dạng, từ những cách thức tưới đơn giản nhờ trọng lực đến hệ thống dẫn nước trực tiếp tới bộ rễ của từng cây. Hệ thống tưới tiêu có thể gây ra nhiều vấn đề: lãng phí nước, cây hoa màu có thể bị nhiễm các chất độc hại nếu sử dụng nước chưa qua xử lý, và đất có thể dần bị nhiễm mặn. Ta có thể sử dụng công nghệ thông minh để đưa nước tới vị trí cần nhất, thay vì tưới nước tràn lan.

Tưới tràn bề mặt

Nước ngập toàn bộ bề mặt hoặc chảy xuống các luống nhờ trọng lực hoặc được bơm vào ruộng. Tưới kiểu này rất tốn công sức, phần nhiều nước bị thất thoát do bốc hơi và chảy đi mất, và có nguy cơ gây ngập úng.



Tưới nhỏ giọt

Hệ thống tưới nhỏ giọt sử dụng các đường ống, hoặc là được làm từ một vật liệu thấm hoặc đục lỗ, được đặt lên trên hay bên dưới đất để đưa nước trực tiếp tới rễ của cây trồng.



Tưới trung tâm

Các vòi phun di chuyển xoay vòng tròn trên các tháp gắn bánh xe. Phương pháp này giúp tưới nước được một diện tích lớn trong một khoảng thời gian tương đối ngắn.



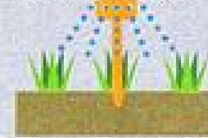
Tưới ngầm

Một hệ thống ống đục lỗ được sử dụng để nâng mực nước ngầm hoặc để đưa nước trực tiếp vào bộ rễ.



Tưới phun

Nước được tưới đều xung quanh thông qua một vòi phun sương hoặc các súng phun nước áp lực cao lắp trên một nền xoay. Tuy nhiên, phun nước vào trong không trung có thể làm thất thoát nước.





ỐNG BÓN PHÂN

Bánh định cỡ xác định độ sâu của rãnh luống

Bánh gia cố hạt làm chắc đất quanh hạt

Bánh xe xẻ rãnh tạo rãnh luống hình chữ V

Bánh lấp hạt lắp chéo góc

Phân bón dạng lỏng

Dây cào đất

5 Làm rãnh luống

Các bánh xe hay bánh răng dạng cánh quạt sẽ xẻ rãnh đất với độ sâu và hình dạng phù hợp. Các hạt sẽ đều đặn rơi xuống rãnh cách đều nhau phía sau bánh xe mở rãnh. Đôi khi người ta cũng bổ sung cả phân bón và thuốc bảo vệ thực vật.

6 Cố định hạt

Một bánh xe cố định hạt sẽ ép các hạt vào trong luống đất nhờ một cơ cấu trượt hoặc cuộn để nâng cao mức tiếp xúc giữa hạt với đất và hơi ấm ở nền luống. Việc này cũng giúp hạt không bị nẩy ra khỏi rãnh.

7 Lấp rãnh và bón phân

Các bánh xe lấp hạt được lắp đặt chéo góc sẽ nén đất bao quanh hạt cho chắc chắn. Nếu phân bón chưa được thả xuống cùng với hạt, chúng sẽ được bổ sung vào một bên hoặc hai bên của rãnh hạt ở công đoạn này. Sau cùng, bề mặt sẽ được gạt bằng bởi một con lăn hoặc dây cào đất.

BỘ ĐIỀU CHỈNH CHÂN KHÔNG

MÁY ĐO CHÂN KHÔNG

Máy tạo xung điều chỉnh bật-tắt chu kỳ chân không

MÁY TẠO XUNG

Bơm loại bỏ không khí để tạo chân không

Sữa chảy vào bình chứa, hòa trộn với sữa từ những chú bò khác và bọt khí được loại bỏ

BÌNH CHỨA SỮA

ỐNG DẪN

BƠM CHÂN KHÔNG VÀ MÔ TƠ

BƠM XẢ SỮA

ỐNG DẪN SỮA DÀI

ỐNG HƠI DÀI

BỒN CHỨA LỚN

1 Tạo ra xung nhịp
Một van khí được gọi là van điều áp kiểm soát áp lực trong các ống, luân phiên thay đổi giữa trạng thái chân không và áp suất không khí. Van này nối với các cốc hút sữa qua một ống tạo xung nhịp (ống hơi) dài.

4 Chuyển tới bồn lưu trữ
Khi bình đựng sữa đầy, bơm xả sữa sẽ đẩy sữa vào trong một bồn chứa lớn được làm lạnh để chờ xe chở sữa tới lấy.

3 Chuyển sữa tới bình đựng
Sữa từ bầu cụm vắt được dẫn chảy qua một ống dẫn sữa dài, vận hành nhờ một máy hút chân không, tới bình đựng.

Chăn nuôi

Những người nông dân chăn nuôi gia súc gia cầm sử dụng những hệ thống hết sức phức tạp để chăm sóc các con vật và nâng cao sản lượng. Trong ngành chăn nuôi bò sữa, việc áp dụng công nghệ đã làm tăng năng suất rất lớn nhờ có thể vắt sữa một vài con bò cùng lúc.

Khí methan từ phân bò

Chăn nuôi bò sữa thải ra rất nhiều chất thải, gồm có phân, chất thải từ chuồng trại và nước thải từ quá trình lấy sữa. Giống như chất thải nông nghiệp khác sau khi thu hoạch rau củ quả, chúng cần được xử lý loại bỏ. Rất nhiều trang trại lớn áp dụng công nghệ ủ yếm khí để biến chất thải thành dạng bùn lắng ít độc hại có thể sử dụng làm phân bón, hoặc thành khí methan làm nhiên liệu, đốt nóng và sản xuất điện. Nhiều nông dân còn canh tác thêm cây hoa màu, chẳng hạn như ngô, để bổ sung vào bể ủ nhằm tăng sản lượng khí và gia tăng lượng năng lượng đầu ra.


PHÂN ĐỘNG VẬT


CÂY HOA MÀU


NƯỚC THẢI


CHẤT THẢI CHUỒNG TRẠI



Quá trình phân hủy yếm khí
Các bồn ủ yếm khí rất lớn, trong đó có các vi sinh vật yếm khí (vi sinh vật có thể sống mà không cần tới không khí) phân giải các hợp chất hữu cơ lớn thành các phân tử nhỏ hơn chẳng hạn như nước, ammonia, methan và khí CO_2



ỐNG HƠI

ĐƯỜNG ỐNG DẪN SỮA TỪ NHỮNG CHÚ BÒ KHÁC

Máy vắt sữa bò

Máy vắt sữa bò sử dụng một bơm chân không để nhẹ nhàng rút sữa từ núm vú của bò. Sữa được hút vào trong bốn cốc hút có phần núm hút bằng nhựa silicone hoặc cao su. Núm hút ôm kín núm vú và ống hút sữa ngắn, đưa sữa vào trong bầu cụm vắt sữa. Từ đây, sữa sẽ được chuyển qua một ống dây dài tới bình đựng rồi vào một bồn lớn.

BẦU SỮA BÒ

CỐC HÚT

Áp suất không khí bên trong khoang tạo xung tạo ra sự chênh áp, đóng kín núm hút

Núm hút cao su

Khoang tạo xung mở ra trạng thái chân không; núm hút mở

Ống hơi ngắn vận chuyển không khí

Không khí bị rút ra khỏi ống dẫn sữa ngắn

Sữa được hút qua ống dẫn sữa ngắn

Ống hơi dài

Ống dẫn sữa dài ở trong trạng thái chân không liên tục

Sữa được thu vào trong bầu cụm vắt

2 Vắt sữa

Trong pha vắt sữa (bên phải), máy tạo xung tạo ra chân không bên trong khoang tạo xung nhịp. Phần bên trong của núm hút luôn ở trong trạng thái chân không do ống hút sữa dài tạo ra, vì vậy sữa được hút ra khỏi núm vú bò, bởi không có sự chênh áp giữa hai đầu núm hút. Núm hút đóng trong pha còn lại (bên trái).

Cốc hút

CỤM HÚT

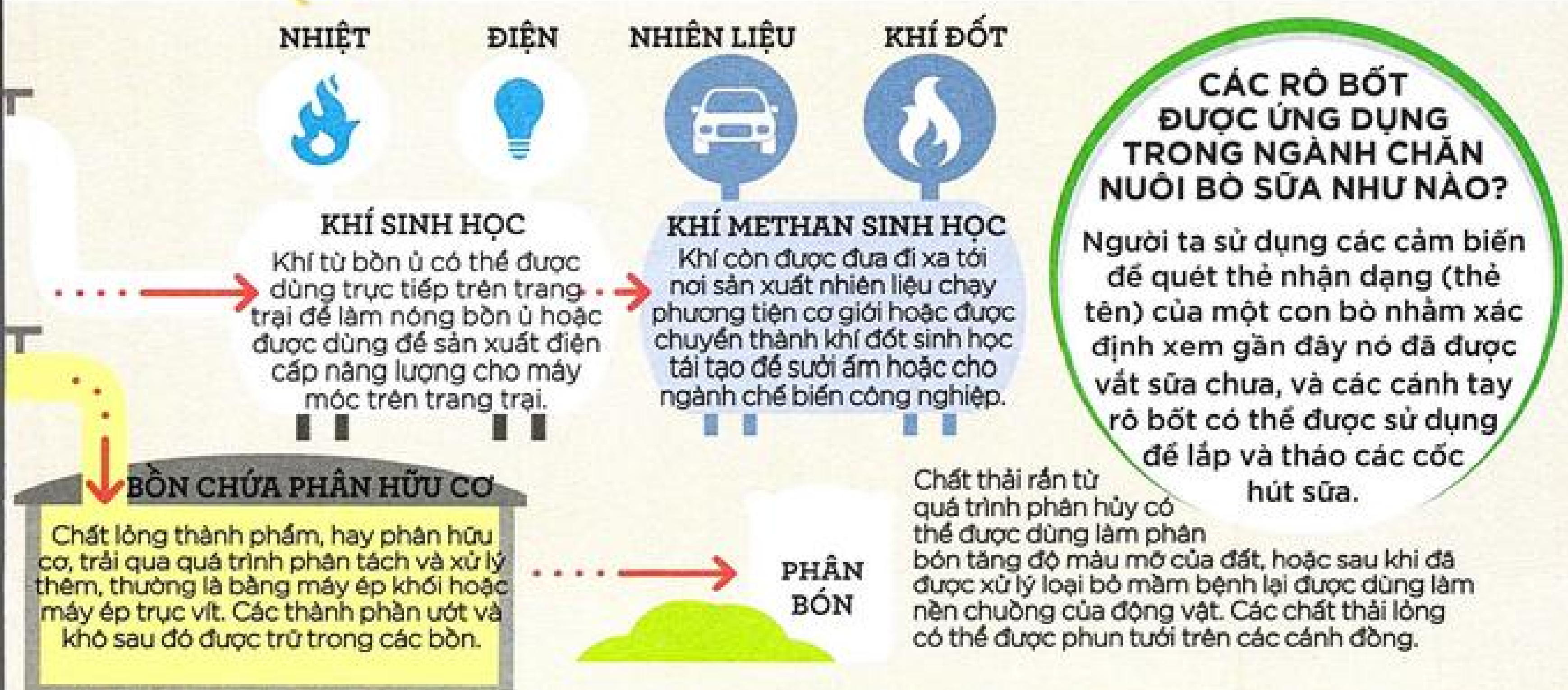
Cụm hút gồm bốn cốc hút và bầu đựng được gắn với ống hơi và ống dẫn sữa

CHÚ THÍCH

Hướng di chuyển của chân không/không khí

Hướng di chuyển của sữa

MỘT MÁY VẮT SỮA BÒ CÓ THỂ VẮT SỮA CỦA 100 CON BÒ TRONG 1 GIỜ, SO VỚI 6 CON KHI VẮT THỦ CÔNG



KHÍ SINH HỌC

Khí từ bồn ủ có thể được dùng trực tiếp trên trang trại để làm nóng bồn ủ hoặc được dùng để sản xuất điện cấp năng lượng cho máy móc trên trang trại.

KHÍ METHAN SINH HỌC

Khí còn được đưa đi xa tới nơi sản xuất nhiên liệu chạy phương tiện cơ giới hoặc được chuyển thành khí đốt sinh học tái tạo để sưởi ấm hoặc cho ngành chế biến công nghiệp.

CÁC RÔ BỐT ĐƯỢC ỨNG DỤNG TRONG NGÀNH CHĂN NUÔI BÒ SỮA NHƯ NÀO?

Người ta sử dụng các cảm biến để quét thẻ nhận dạng (thẻ tên) của một con bò nhằm xác định xem gần đây nó đã được vắt sữa chưa, và các cánh tay rô bốt có thể được sử dụng để lắp và tháo các cốc hút sữa.

BỒN CHỨA PHÂN HỮU CƠ

Chất lỏng thành phẩm, hay phân hữu cơ, trải qua quá trình phân tách và xử lý thêm, thường là bằng máy ép khối hoặc máy ép trục vít. Các thành phần ướt và khô sau đó được trữ trong các bồn.

PHÂN BÓN

Chất thải rắn từ quá trình phân hủy có thể được dùng làm phân bón tăng độ màu mỡ của đất, hoặc sau khi đã được xử lý loại bỏ mầm bệnh lại được dùng làm nền chuồng của động vật. Các chất thải lỏng có thể được phun tưới trên các cánh đồng.

Máy thu hoạch

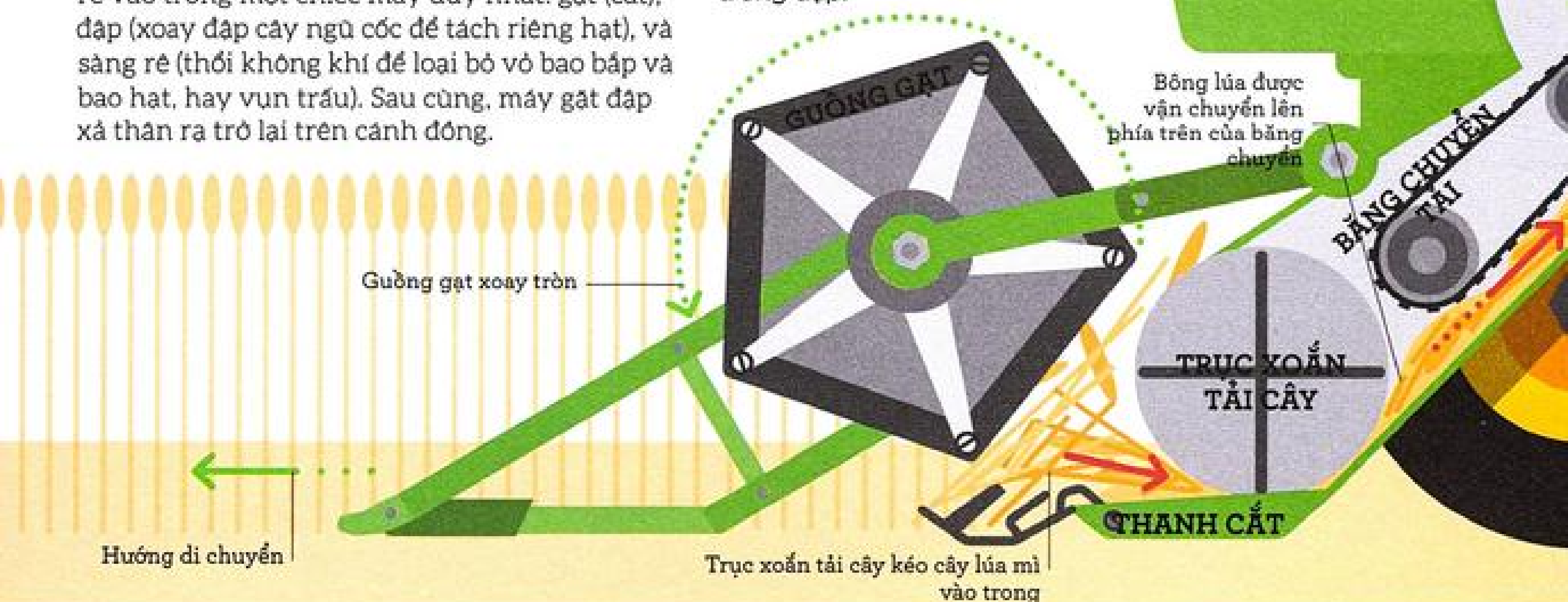
Sử dụng máy móc để thu hoạch trên cánh đồng lớn sẽ tránh cho việc cần đến lao động chân tay. Những cỗ máy tân tiến nhất ứng dụng công nghệ tự động hóa để thu hoạch, chẳng hạn như thu hoạch quả và rau củ, phần việc cho tới mãi gần đây người ta vẫn làm bằng tay.

Máy gặt đập liên hợp

Một trong những máy móc lớn nhất trên nông trang chính là chiếc máy gặt đập liên hợp, với khả năng thu hoạch khoảng 70 tấn hạt mỗi giờ. Các máy gặt đập liên hợp được đặt tên như vậy vì chúng kết hợp ba hoạt động thu hoạch riêng rẽ vào trong một chiếc máy duy nhất: gặt (cắt), đập (xoay đập cây ngũ cốc để tách riêng hạt), và sàng rê (thổi không khí để loại bỏ vỏ bao bắp và bao hạt, hay vụn trấu). Sau cùng, máy gặt đập xả thân rạ trở lại trên cánh đồng.

1 Gặt
Đầu gặt của máy dễ dàng tháo lắp và có thể được thay đổi phù hợp với từng loại ngũ cốc khác nhau. Đầu gặt tiêu chuẩn có một bàn cắt. Khi cây ngũ cốc đổ xuống, nó được quét gạt vào trong trục xoắn tải cây bởi một guồng gạt rồi được chuyển lên theo băng chuyền tải vào trong trống đập.

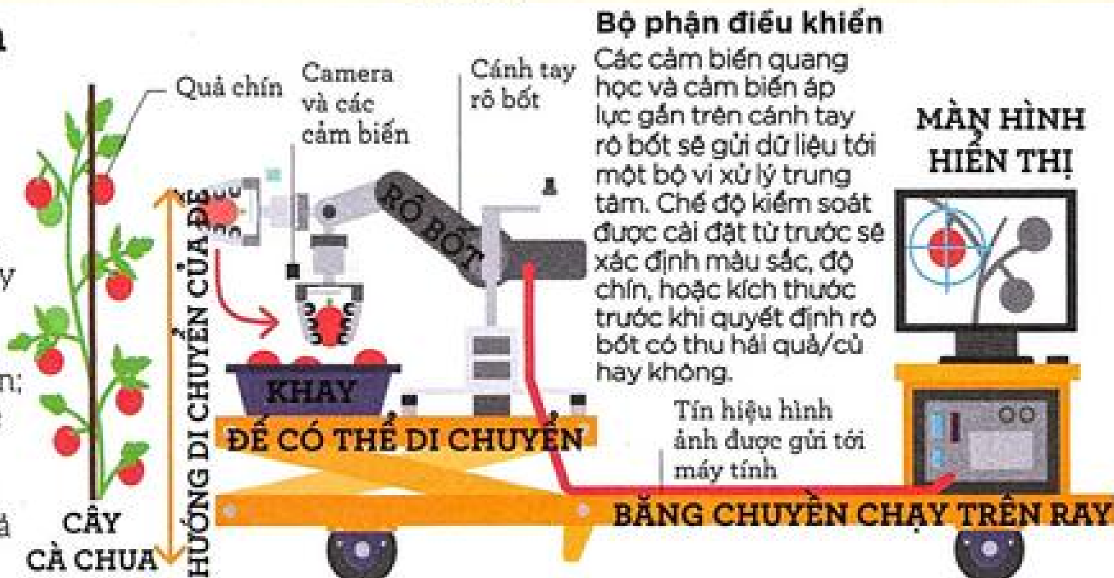
2 Tách hạt
Bên trong trống đập, một bộ các thanh quay với tốc độ cao sẽ đập chia tách hạt ngũ cốc, hạt lép, và những vụn nhỏ khỏi thân rạ, thân rạ sẽ rơi xuống sàng răng cưa tách rạ.

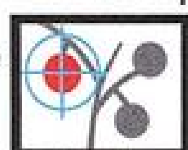


Tương lai của máy thu hoạch

Trong tương lai rô bốt có thể sẽ đảm đương nhiệm vụ thu hoạch rau củ và quả. Một số loại rô bốt thử nghiệm sử dụng các cảm biến để đánh giá xem liệu cây hoa màu đã sẵn sàng cho thu hoạch chưa. Các loại khác kết hợp cảm biến này với một camera xác định màu sắc của quả hoặc rau củ. Thu hái quả chín cần phải được tiến hành nhẹ nhàng cẩn thận; đối với những loại quả như táo, rô bốt sẽ sử dụng tay hái táo chân không để hút lấy quả, trong khi những rô bốt khác sử dụng những công cụ để cẩn thận cắt quả hoặc rau củ khỏi cuống của nó.

Bộ phận điều khiển
Các cảm biến quang học và cảm biến áp lực gắn trên cánh tay rô bốt sẽ gửi dữ liệu tới một bộ vi xử lý trung tâm. Chế độ kiểm soát được cài đặt từ trước sẽ xác định màu sắc, độ chín, hoặc kích thước trước khi quyết định rô bốt có thu hái quả/củ hay không.









6 Đổ đầy thùng chứa
Hạt được đổ tập trung vào trong thùng. Khi thùng đã đầy, hạt sẽ được đổ hết sang một xe kéo chuyên chở theo cạnh máy gặt đập liên hợp.

CHÚ THÍCH

- Hướng di chuyển của hạt
- Hướng di chuyển của rơm rạ
- Hướng di chuyển của bông đập dối (hạt chưa đập)

THÙNG CHỨA

Trục xoắn tải hạt lên phía trên

TRỤC XOẮN TẢI HẠT

Bông đập dối được đưa trở lại trống để bắt đầu quá trình sàng lần nữa

TRỐNG ĐẬP

3 Sàng rây
Hạt cốc sẽ rơi qua một sàng bên dưới trống đập vào trong máng hứng. Những hạt lúa còn dính trên rơm sẽ rơi qua các sàng ở đáy của sàng răng cưa tách rạ và chảy quay lại máng hứng.

Toàn bộ rơm rạ và một phần bông đập dối rơi khỏi mép đuôi sàng tách rơm

SÀNG TÁCH RẠ

HẠT CHẢY NGƯỢC LẠI MÁNG

Bông đập dối được đưa vào trục xoắn kéo bông dối

Hạt rơi qua sàng

MÁNG HỨNG

SÀNG RÂY

Máy xắt nhỏ rơm rạ để chúng được cày lật úp vào trong đất

TRỤC XOẮN KÉO BÔNG DỐI

QUẠT

QUẠT

MÁY PHAY RƠM

TRỤC XOẮN TẢI HẠT

Rơm và hạt lép được thổi ra ngoài

Quạt thổi vụn trấu khỏi hạt lúa mì ra bên ngoài máy

5 Hạt cốc đổ vào thùng chứa
Từ máng hứng, hạt cốc sẽ di chuyển qua một số sàng khác trước khi được đưa lên trên đổ vào thùng chứa nhờ một trục xoắn tải hạt.

4 Loại bỏ rơm rạ và trấu
Các quạt thổi bay rơm và trấu ra ngoài. Trước đó, rơm rạ có thể được máy phay rơm xắt nhỏ.

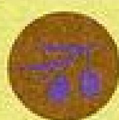
CÁC MÁY THU HÁI CƠ KHÍ PHỔ BIẾN



Máy thu bông
Có hai loại máy thu hoạch bông. Máy ngắt bông sẽ ngắt quả bông trên cây nhờ vào các chĩa hoặc con suốt quay. Máy tuốt bông sẽ kéo ngược lên toàn bộ cây bông, và sau đó sẽ có một máy khác loại bỏ những phần không mong muốn.



Máy thu hoạch củ cải đường
Các dao cắt sẽ loại bỏ lá, sau đó bánh xe sẽ nâng củ cải lên trên máy. Củ sẽ truyền qua các trục quay làm sạch để gạt bỏ hết đất trước khi được nâng lên chuyển vào trong thùng chứa.



Máy rung cây cơ học
Để thu hoạch quả ô liu, quả hạch và các loại quả ít bị giáp, người ta thường hay dùng một máy rung cây cơ học. Những máy này có một xi lanh thủy lực kẹp chặt thân cây và rung lắc cho quả rụng xuống. Sau đó quả sẽ được thu gom lại.

MỘT GIẠ LÚA MÌ CÓ THỂ LÀM ĐƯỢC 42 ổ BÁNH MÌ



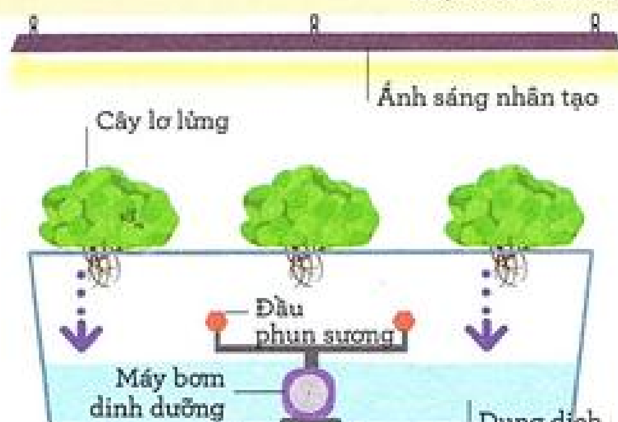
Canh tác không cần đất

Vì nhu cầu về lương thực thực phẩm tăng lên, nông dân đã sáng tạo ra nhiều phương pháp mới hiệu quả hơn để trồng trọt. Canh tác không cần đất giúp cho nông dân có thể trồng cây gần như ở bất cứ đâu, nhờ kiểm soát chặt chẽ các điều kiện phù hợp cho cây sinh trưởng và hạn chế tối thiểu tác động tới môi trường.

MỘT NÔNG TRẠI THỦY CANH CHỈ SỬ DỤNG 10% LƯỢNG NƯỚC CẦN DÙNG CHO MỘT NÔNG TRẠI CANH TÁC TRUYỀN THỐNG

Thủy canh

Trong một hệ thống thủy canh, cây trồng sinh trưởng mà không cần tới đất và hấp thụ chất dinh dưỡng hòa tan trong nước, thường là được đưa vào bằng máy bơm. Nồng độ chất dinh dưỡng có thể được tính toán phù hợp với từng loại cây trồng, và người ta có thể dễ dàng kiểm soát ánh sáng, độ thoáng khí, độ ẩm và nhiệt độ. Có một vài kiểu hệ thống thủy canh khác nhau.



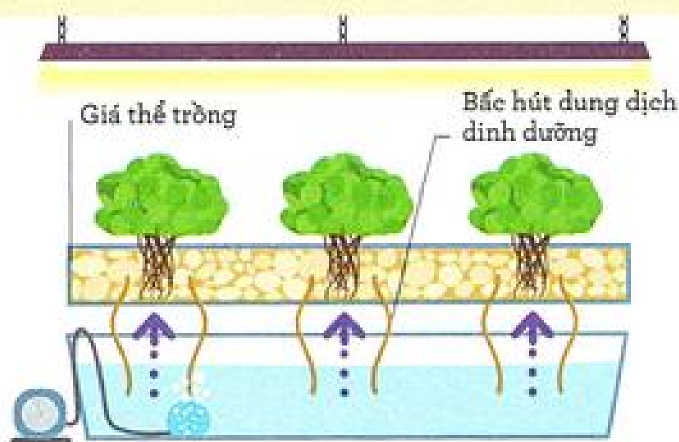
Mô hình khí canh

Rễ cây được để cho mọc lơ lửng bên trên một thùng chứa và hút chất dinh dưỡng hòa tan trong hơi nước được xịt lên từ một bơm dinh dưỡng. Cây được phun sương vài phút một lần để ngăn rễ bị khô.



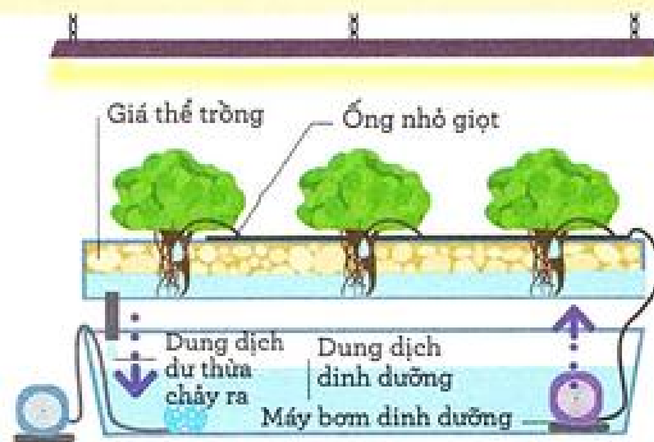
Công nghệ màng dinh dưỡng

Dinh dưỡng hòa tan được bơm vào một khay trồng và không ngừng chảy qua đầu bộ rễ. Khay được đặt nghiêng để nước có thể chảy ngược trở lại vào trong thùng chứa dưới tác dụng của trọng lực.



Hệ thống bấc thủy canh

Cây sinh trưởng trong một giá thể gồm có đá perlite, xơ dừa, hoặc đá vermiculite. Chất dinh dưỡng được hút từ bể chứa lên giá thể trồng nhờ hiện tượng mao dẫn của các dây bấc hút nước.



Hệ thống nhỏ giọt

Chất dinh dưỡng được nhỏ giọt xuống giá thể trồng ở xung quanh gốc mỗi cây một cách đều đặn. Nước dinh dưỡng dư thừa sẽ chảy ngược lại thùng chứa và có thể được tái sử dụng trong hệ thống.

THÙNG CHỨA

2 Hệ thống tưới nhỏ giọt
Nước nhiễm ammonia sẽ được bơm vào một thùng chứa. Sau đó nước nhỏ giọt xuống khay trồng bên dưới và ngấm vào giá thể trồng.

Thủy sinh

Hệ thống này kết hợp giữa hệ thống thủy canh và nuôi trồng thủy hải sản. Nước từ bể cá được tái tuần hoàn qua một thảm trồng. Chất dinh dưỡng từ chất thải của cá sẽ nuôi cây, nước sạch sẽ được đưa trở lại bể. Cây được bón phân hoàn toàn tự nhiên, không cần thuốc trừ cỏ hoặc thuốc trừ sâu, và không có nguy cơ nhiễm các mầm bệnh bắt nguồn từ đất. Ta cũng có thể ăn cá.

PHƯƠNG PHÁP THỦY CANH GIÚP TIẾT KIỆM ĐƯỢC BAO NHIÊU DIỆN TÍCH TRỒNG?

Trồng theo phương pháp thủy canh, trong cùng diện tích, các nông dân có thể trồng trọt được gấp 4 tới 10 lần số cây theo phương thức canh tác truyền thống.

ỐNG NHỎ GIỌT

Vi khuẩn biến đổi ammonia thành nitrit sau đó thành nitrat

KHAY TRỒNG

Cây hấp thụ nitrat như một dạng phân bón

Xi phông

GIÁ THỂ TRỒNG

3 Nitrit chuyển thành nitrat
Vi sinh vật trong giá thể sẽ biến đổi ammonia thành nitrit trước rồi thành nitrat. Cây trồng hấp thụ nitrat để sinh trưởng.

4 Tái sử dụng nước
Nước sạch không có ammonia được đưa trở lại bể nuôi cá.

BỂ NUÔI CÁ

Thức ăn cho cá

Nước sạch không còn ammonia được đưa trở lại bể

1 Nhiễm bẩn
Bể nước bị nhiễm ammonia từ thức ăn thừa của cá và chất thải từ chúng.

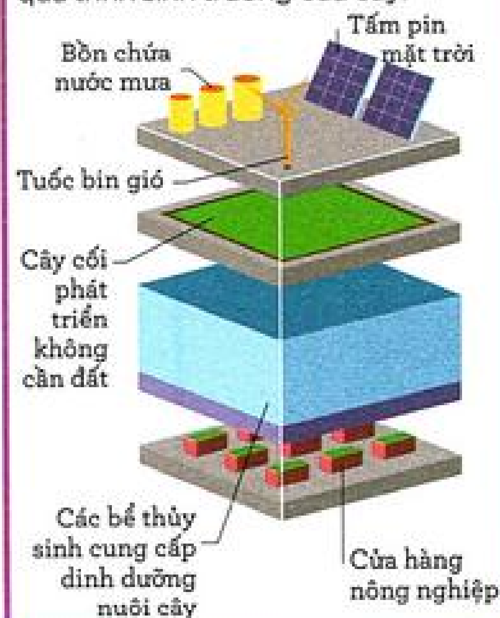
Chất thải từ cá

Nước chứa ammonia được bơm ra ngoài bể

BƠM

CANH TÁC THẲNG ĐỨNG

Đến một ngày nào đó, các trang trại thành thị có thể ứng dụng các hệ thống trồng trọt không cần đất trong các tòa nhà chọc trời. Cây trồng có thể sinh trưởng trong các hệ thống giá đặt thẳng đứng hoặc trên các sàn nhẹ. Rô bốt sẽ chăm sóc và thu hoạch, trong khi các cảm biến sẽ giám soát quá trình sinh trưởng của cây.



CHÚ THÍCH

- Ammonia (NH_3)
- Vi khuẩn
- Nitrit (NO_2)
- Nitrat (NO_3)

ÁNH SÁNG MẶT TRỜI

Rất ít ánh sáng đỏ và xanh lam bị phản xạ, hầu hết đều đã được hấp thụ để cấp nhiên liệu cho quá trình quang hợp

Lá khỏe mạnh phản xạ nhiều ánh sáng hồng ngoại

Bề mặt lá thay đổi, nên phản xạ ít ánh sáng hồng ngoại hơn

Ánh sáng xanh lá

Ánh sáng đỏ

Ánh sáng xanh lam

Ánh sáng hồng ngoại

LÁ KHỎE MẠNH

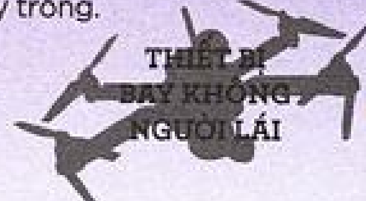
LÁ CĂNG THẲNG

LÁ KHÔ

Bề mặt một chiếc lá phản chiếu ánh sáng rất khác nhau tùy theo trạng thái vật lý của nó. Một chiếc lá khỏe mạnh sẽ hấp thụ hầu hết ánh sáng xanh lam và đỏ để cấp năng lượng cho quá trình quang hợp, nhưng lại phản xạ lại phần lớn ánh sáng xanh lá và hồng ngoại. Tuy nhiên, khi cây trở nên căng thẳng (vì mắc bệnh hoặc thiếu nước), trạng thái sinh lý của lá sẽ thay đổi và nó sẽ phản xạ ít ánh sáng hồng ngoại và xanh lá hơn.

1 Chụp ảnh từ xa

Thiết bị bay không người lái được sử dụng để giám sát khu đất từ trên không. Rất nhiều thiết bị bay không người lái sử dụng các camera đa phổ có đa thấu kính. Các thấu kính này giúp cho camera có thể thu thập sóng ánh sáng nhìn thấy được và sóng hồng ngoại để phát hiện mức nước trong đất và hàm lượng chất diệp lục của cây trồng.



GHI ẢNH ĐA PHỔ

ÁNH SÁNG MẶT TRỜI

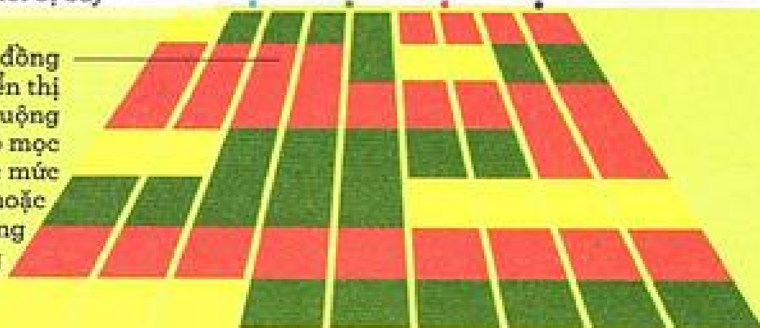
ÁNH SÁNG XANH LAM

ÁNH SÁNG XANH LÁ

ÁNH SÁNG ĐỎ

ÁNH SÁNG HỒNG NGOẠI

Ánh sáng phản xạ khỏi cây trồng và phản xạ lên thiết bị bay



Bản đồ cánh đồng kỹ thuật số hiển thị các khoảnh ruộng khô hạn, cỏ mọc nhiều, các mức dinh dưỡng hoặc sản lượng tiềm năng

Nông nghiệp chính xác

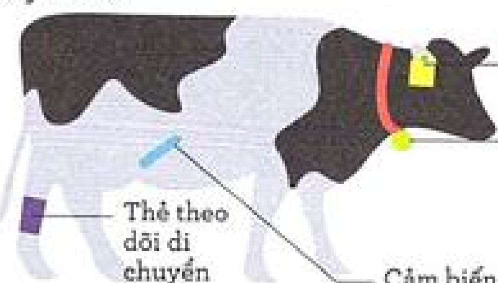
Canh tác nông nghiệp đang ngày càng được số hóa nhiều hơn. Hiện nay, các nông dân có thể sử dụng công nghệ viễn thông và công nghệ máy tính để thu thập dữ liệu từ cây trồng và vật nuôi của mình, rồi sử dụng nguồn dữ liệu đó để quản lý nông trại hiệu quả hơn và kiểm soát vận hành máy móc từ xa.

Giám sát cây trồng

Ngành nông nghiệp chính xác cho phép nông dân sử dụng dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau, từ các cảm biến trên cánh đồng hay từ các thiết bị bay không người lái và vệ tinh để nâng cao sản lượng mùa vụ và giảm thiểu chất thải. Các dữ liệu GPS giúp họ tính toán và biết được chính xác vị trí để có thể quản lý hiệu quả từng khoảnh ruộng trên cánh đồng. Họ có thể tải xuống thông tin của một khoảnh ruộng đó để biết, chẳng hạn như tình trạng cỏ mọc hoặc độ pH trong đất, và có biện pháp xử lý riêng cho từng khoảnh. Các công cụ nông nghiệp được kết nối Internet cũng cho phép nông dân điều hành giám sát trang trại của mình từ xa.

GIÁM SÁT VẬT NUÔI

Nông dân có thể gắn trên vật nuôi của họ những cảm biến để thu thập các thông tin hữu ích về con vật. Các chip điện tử và thẻ cho phép họ lần theo dấu vết để tìm con vật khi nó đi lạc, hoặc giúp họ nhận dạng chính xác con vật qua hệ thống quản lý và bán lẻ. Các cảm biến cũng cảnh báo cho người nông dân biết được các vấn đề về bệnh, hoặc chỉ ra liệu con vật đã sẵn sàng giao phối hoặc sinh nở hay chưa.



Thẻ điện tử gắn tai chứa thông tin về con vật

Vòng cổ giám sát vị trí đầu để cảnh báo các dấu hiệu bệnh

Thẻ theo dõi di chuyển

Cảm biến gắn bên trong đo độ acid trong dạ dày

3 Thu thập toàn bộ dữ liệu
Dữ liệu từ thiết bị bay không người lái của nông dân và từ nhiều cảm biến khác nhau, như các cảm biến mặt đất, được gửi tới cổng thu thập dữ liệu trung tâm.



VỆ TINH GPS

VỆ TINH THỜI TIẾT

Dữ liệu từ trang trại được gửi lên đám mây để phân tích và lưu trữ

ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY

4 Thông tin vệ tinh
Dữ liệu từ GPS (xem tr. 194-195) và các vệ tinh thời tiết gửi tới hệ thống đám mây. Thông tin này có thể giúp nông dân lên kế hoạch cho thời gian gieo trồng, tưới nước và thu hoạch cây trồng một cách tối ưu hoặc dự đoán khi nào thì nhu cầu về sản lượng trong ngành sẽ tăng.

5 Phân tích và lưu trữ dữ liệu
Dữ liệu thu thập từ các nguồn được phân tích và lưu trữ trên hệ thống đám mây – một máy chủ từ xa có thể truy cập được qua Internet. Các thông tin lưu trữ tự động cập nhật và đưa ra cảnh báo, nhờ đó nông dân, các cơ quan quản lý và các đối tượng cộng tác khác có thể truy cập dữ liệu nhanh chóng mà không phải mất nhiều giờ để tổng hợp thủ công.

Dữ liệu từ cảm biến của máy kéo truyền ngược lên đám mây

Truy cập dữ liệu từ trụ sở của trang trại

MÀN HÌNH HIỂN THỊ CỦA MÁY KÉO

Nông dân nhìn thấy dữ liệu trên sơ đồ và hiện trạng của cánh đồng theo thời gian thực

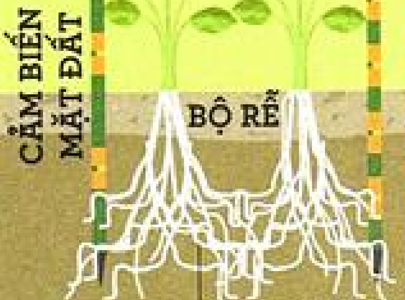
6 Nông dân nhận dữ liệu
Các thông tin được mã hóa từ trụ sở của trang trại hoặc trực tiếp từ đám mây được tải lên máy tính của các cỗ máy. Những máy nông nghiệp này sau đó có thể tưới nước, bón phân hoặc phun thuốc trừ cỏ đủ lượng ở đúng nơi cần nhất trên cánh đồng.

Các cảm biến truyền dữ liệu tới cổng thu thập qua mạng không dây

Đầu thu GPS được dùng để định hướng

THÙNG CHỨA PHÂN BÓN

Tia laser quét để phát hiện các vật thể nằm trên đường đi của máy kéo



Dữ liệu từ nhiều cảm biến và thiết bị bay không người lái giúp bổ sung vừa đủ lượng phân

Các cảm biến đo sự khác biệt trong khả năng dẫn điện bao quanh bộ rễ

2 Thu thập dữ liệu từ trong đất
Các cảm biến mặt đất được dùng để giám sát nước, chất dinh dưỡng và phân bón trong đất. Cơ chế hoạt động của chúng là phát hiện các ion chỉ báo những thay đổi trong hợp chất hóa học. Những cảm biến khác giám sát độ tơi và mức thoáng khí của đất.

Máy móc nông nghiệp thông minh

Nhiều loại máy cày, máy kéo hiện nay đã được trang bị các cảm biến, cũng như các kết nối Internet và GPS, đồng thời có khả năng tự chạy theo hàng theo lối một cách chính xác quanh cánh đồng. Các máy tính lắp trên máy gặt đập liên hợp có khả năng ghi lại sản lượng ngũ cốc thu hoạch được từ mỗi mảnh ruộng, và cảnh báo cho người nông dân biết nơi nào cho sản lượng thấp cần được bón thêm phân. Trong tương lai, ta có thể sử dụng các dàn máy móc nông nghiệp tự động hóa – các cỗ máy làm nông nghiệp tự động có tiềm năng làm việc ngày đêm không biết mệt mỏi. Phương thức canh tác cũng có thể được điều chỉnh như "đo ni đóng giày" cho riêng từng loại cây trồng. Ta cũng có thể tưới nước, bón phân theo nhu cầu của cây, trừ cỏ bằng laser thay vì sử dụng thuốc trừ cỏ, và chỉ thu hoạch đúng phần cần thiết của cây ngũ cốc thay vì toàn bộ cả thân như hiện nay.

Phân loại và đóng gói

Sau khi thu hoạch, chúng ta cần phải chuẩn bị nông sản để đưa tới nơi tiêu thụ. Để có thể đáp ứng được các tiêu chuẩn kiểm soát chất lượng hiện đại, nông sản sau thu hoạch cần phải được rửa sạch, đánh giá phân loại và đóng gói để chuyển đến tay người tiêu thụ ở điều kiện tươi ngon nhất.



Quá trình đóng gói

Nông sản tươi ngon đến tay người tiêu dùng cần trải qua nhiều công đoạn làm sạch, đánh giá phân loại và đóng gói đa dạng. Tự động hóa đã thay thế quy trình vốn rất hao tốn sức lao động trước đây bằng các hệ thống nhận dạng quang học và các thiết bị phân loại. Quy trình này có thể ứng dụng cho đủ loại hoa quả và rau củ, từ những củ khoai tây nặng và dính đầy đất cát cho đến những quả nho dễ giập.

1 Rửa
Củ quả có thể được nhúng ngập vào trong thùng nước hoặc xịt rửa cho sạch sẽ. Chất tẩy rửa nhẹ sẽ được thêm vào nước để giúp loại bỏ hóa chất tồn dư, mầm bệnh và đất cát bẩn.

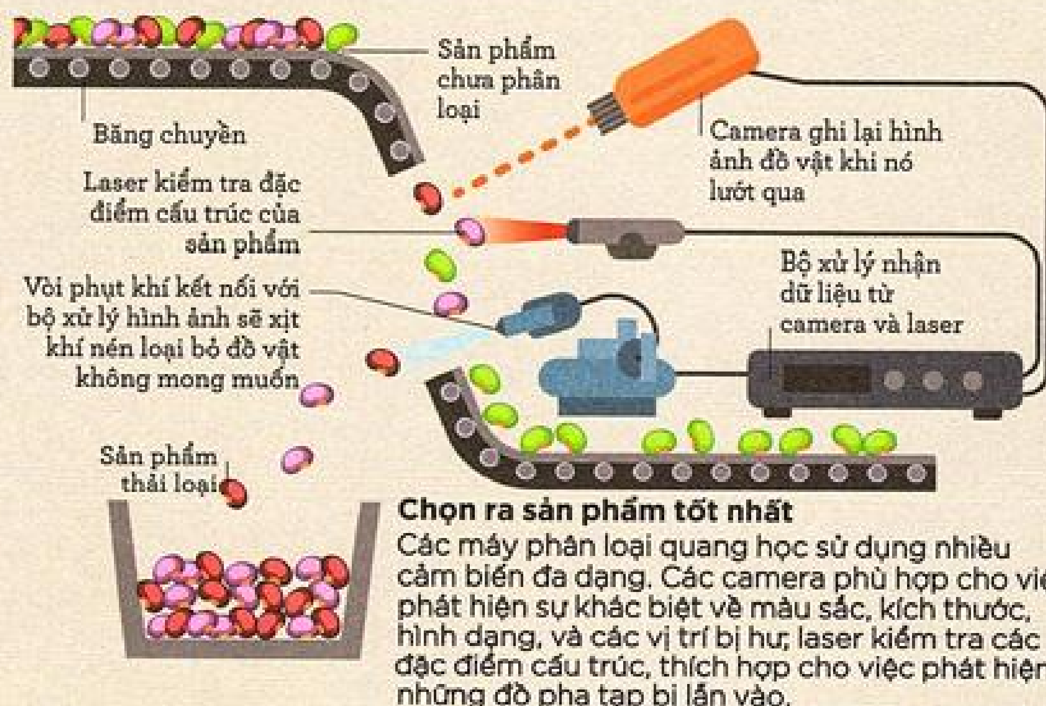
2 Hong khô và chùi sạch
Củ quả được làm khô khi chúng đi qua những bàn chải xoay tròn, làm bong cặn bẩn trên bề mặt còn sót lại sau quá trình rửa.



7 Bảo quản lạnh
Các hộp được xếp trên các giá đỡ và đưa tới nhà kho để bảo quản lạnh trước khi phân phối tới các cửa hàng.

Phân loại quang học

Các xưởng đóng gói thường sử dụng các máy phân loại quang học để đóng gói rau củ quả. Các món nông sản sẽ chạy qua bên trên hoặc bên dưới các cảm biến, hoặc là trên một băng chuyền hoặc là trong quá trình rơi – ở các máy phân loại kiểu rơi tự do (xem bên phải). Các cảm biến kết nối tới một hệ thống xử lý hình ảnh. Các món sẽ được so sánh với các tiêu chí đã đặt ra từ trước để lọc. Các món bị loại ra sẽ kích hoạt hệ thống phân tách: một luồng khí nén để thổi bay các món nhỏ hoặc hệ thống thu hồi cơ học cho các món nông sản lớn. Đồ bị loại ra sẽ được đưa tới thùng rác, số còn lại sẽ được xử lý tiếp.



Chọn ra sản phẩm tốt nhất
Các máy phân loại quang học sử dụng nhiều cảm biến đa dạng. Các camera phù hợp cho việc phát hiện sự khác biệt về màu sắc, kích thước, hình dạng, và các vị trí bị hư, laser kiểm tra các đặc điểm cấu trúc, thích hợp cho việc phát hiện những đồ pha tạp bị lẫn vào.



3 Phủ sáp
Quá trình phủ sáp thay thế lớp sáp tự nhiên của củ quả bị mất đi trong quá trình rửa. Nông sản có thể được nhúng vào trong một bể chứa thuốc diệt nấm hoặc được chiếu xạ để hạn chế sự sinh trưởng của sinh vật.

NGĂN PHỦ SÁP

4 Phân loại bằng tay
Những người thợ lành nghề sẽ nhặt ra những quả bị sâu hoặc giập nát cũng như loại bỏ những quả chưa chín và có hình dạng không phù hợp.



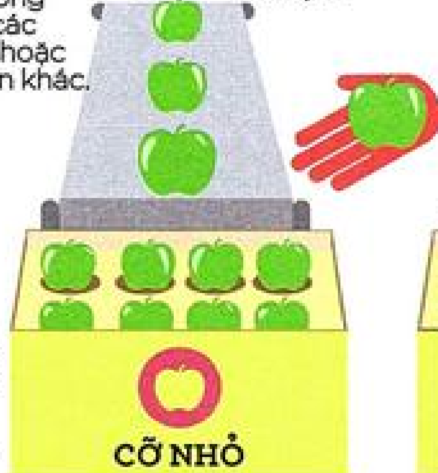
Loại bỏ sản phẩm không mong muốn khỏi dây chuyền

CÁC MÁY PHÂN LOẠI QUANG HỌC CÓ THỂ PHÂN LOẠI ĐƯỢC 35 TẤN SẢN PHẨM MỖI GIỜ



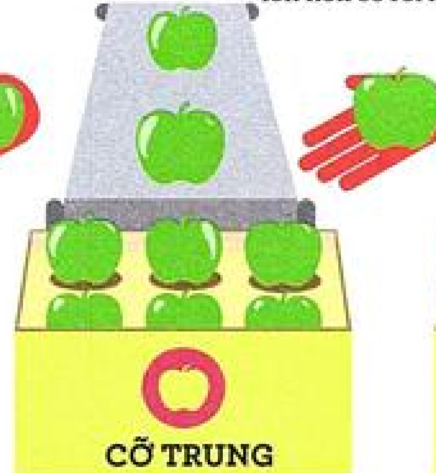
5 Sắp xếp theo kích cỡ nhờ máy móc
Máy móc sẽ đảm nhiệm căn bản việc sắp xếp theo kích cỡ, trong đó củ quả sẽ rơi xuống qua các lỗ trống trong băng chuyền hoặc được đưa tới một dây chuyền khác.

6 Đóng gói
Nông sản sẽ được đưa tới các dây chuyền đóng gói. Người ta sẽ xếp chúng cẩn thận trong các hộp lớn hoặc trên các giá đựng hàng. Những sản phẩm bán lẻ sẽ được cân và đóng gói vào trong các túi hoặc các vật chứa khác rồi niêm phong và dán/dập nhãn hạn sử dụng.



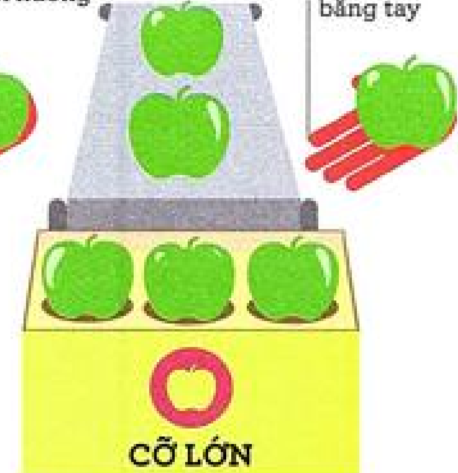
Những quả táo nhỏ nhất rơi qua lỗ trống đầu tiên trên băng chuyền

CỠ NHỎ



Lỗ trống trên băng chuyền sẽ lớn dần, vì vậy những quả lớn hơn sẽ rơi xuống

CỠ TRUNG



Công nhân đóng gói bằng tay

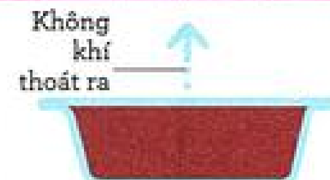
CỠ LỚN

HỘP CÁC TÔNG ĐƯỢC DÙNG ĐÓNG GÓI LẦN ĐẦU TIÊN KHI NÀO?

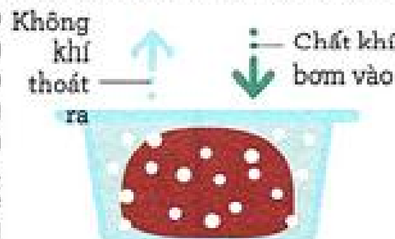
Người ta phát minh ra bìa các tông vào năm 1856, nhưng mãi đến năm 1903 chúng mới được tạo hình thành dạng hộp để sử dụng cho việc đóng gói.

PHƯƠNG THỨC ĐÓNG GÓI BIẾN ĐỔI MÔI TRƯỜNG BẢO QUẢN

Một số loại quả và rau củ có tốc độ hô hấp nhanh hoặc tỏa ra khí gây chín, điều này làm giảm thời hạn sử dụng của chúng. Thay đổi môi trường bên trong gói có thể làm chậm lại quá trình này. Đóng gói chân không rút hết không khí trong gói giúp giảm thiểu các phản ứng do enzyme và hạn chế quá trình sinh trưởng của vi khuẩn. Phương pháp bơm khí thay thế không khí bằng một hỗn hợp khí đã được điều chỉnh có khả năng ngăn quá trình ôi hỏng. Các vật liệu gói bọc hút ẩm có thể được sử dụng để cho khí do nông sản sinh ra khuếch tán ra ngoài và đạt được cân bằng với mức của môi trường xung quanh.



ĐÓNG GÓI CHÂN KHÔNG



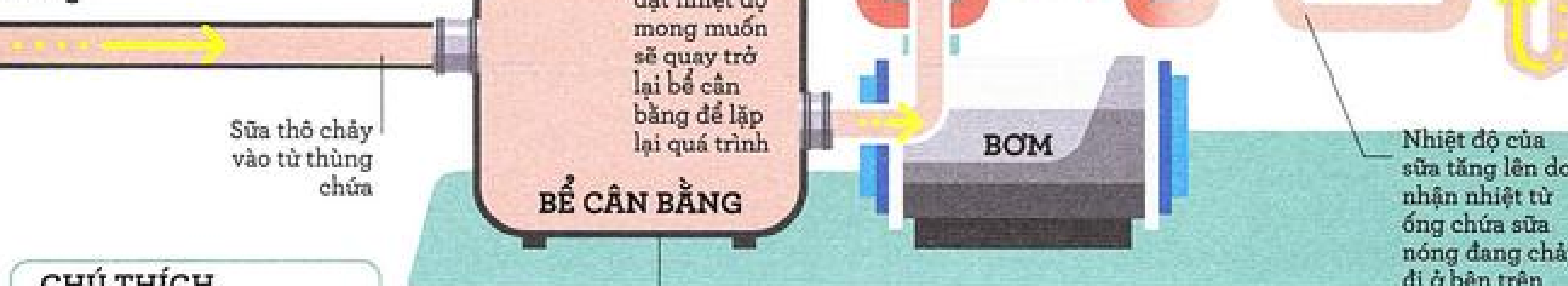
ĐÓNG GÓI BƠM KHÍ

Bảo quản thực phẩm

Ngay khi thu được thực phẩm, ta cần tiến hành bảo quản để tránh các vi sinh vật như vi khuẩn và các enzyme tấn công. Chúng làm giảm phẩm chất của thực phẩm đến khi ta không thể ăn được nữa. Trải qua hàng nghìn năm, loài người đã phát triển nhiều phương pháp khác nhau để kìm giữ các quá trình này càng lâu càng tốt.

Thanh trùng

Để bảo quản các loại thực phẩm lỏng như sữa, nước trái cây và nước xốt, người ta áp dụng quy trình thanh trùng. Chất lỏng được gia nhiệt chớp nhoáng ở nhiệt độ cao trước khi làm lạnh. Nhiệt độ càng cao, thời gian gia nhiệt cho chất lỏng càng ngắn. Nhiệt độ rất hữu hiệu trong việc giết chết các mầm bệnh, nấm men và nấm mốc, đồng thời vô hoạt hóa các enzyme mà nếu ở trong điều kiện thường sẽ bắt đầu phân giải chất lỏng này. Các sản phẩm như sữa sẽ thay đổi độ đặc nếu bị đun nóng quá lâu, nên chúng cần phải được giữ lạnh ngay sau khi thanh trùng.



1 Lưu trữ sữa thô
Sữa thô được lưu trữ trong một bể cân bằng. Nhiệt độ lưu trữ sữa được giữ ở khoảng 4-5°C trước khi thanh trùng.

2 Gia nhiệt sơ cấp
Một bơm rút sữa vào trong một bộ trao đổi nhiệt được gọi là buồng gia nhiệt tái sinh. Sữa thô, lạnh đầu vào sẽ được làm nóng một phần bởi các đường ống bên trên chứa sữa đã gia nhiệt đang được đưa tới bước sau của quá trình.

3 Gia nhiệt thứ cấp
Sữa thô đi qua một bộ phận gia nhiệt có các ống chứa đầy nước nóng, được cấp từ một máy bơm nước nóng, và trở nên nóng hơn nữa. Ống dài uốn vòng đảm bảo sữa được giữ ở nhiệt độ chuẩn trong thời gian vừa đủ.

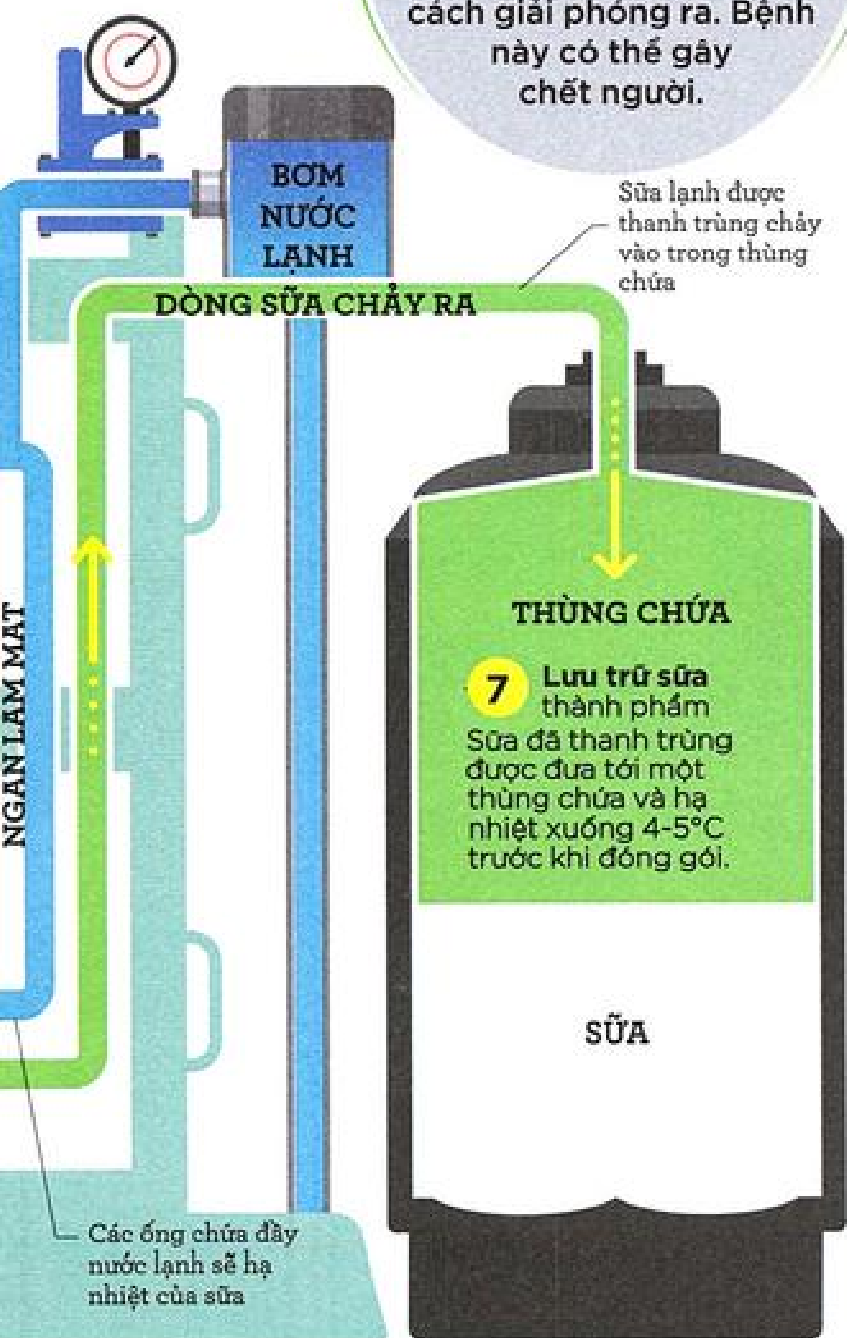
4 Kiểm tra sữa đã gia nhiệt
Sữa chảy vào trong một ống giữ và lưu tại đây một khoảng thời gian xác định. Một bơm điều hướng dòng chảy bên trên đỉnh ống sẽ chỉ cho sữa đã được thanh trùng chảy đi. Sữa đã đủ nóng sẽ bắt đầu chảy sang quy trình làm lạnh.



6 Làm lạnh nhanh
Sữa đã qua xử lý lúc này được làm lạnh nhanh trong ngăn làm lạnh nhờ các ống chứa đầy nước lạnh từ một máy bơm nước lạnh.

NGỘ ĐỘC THỊT LÀ GÌ?

Ngộ độc thịt có nguyên nhân là độc tố do các bào tử vi khuẩn trong thực phẩm không được bảo quản đúng cách giải phóng ra. Bệnh này có thể gây chết người.



7 Lưu trữ sữa thành phẩm
Sữa đã thanh trùng được đưa tới một thùng chứa và hạ nhiệt xuống 4-5°C trước khi đóng gói.

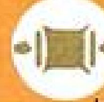
5 Làm lạnh sơ cấp
Sữa đã được làm nóng chảy từ ống giữ sang ngăn tiếp theo của buồng gia nhiệt tái sinh. Sữa được làm mát nhờ dòng sữa thô lạnh chảy vào trong ống bên dưới.

Các phương pháp bảo quản

Một số phương pháp bảo quản thực phẩm đã được áp dụng từ thời cổ đại đến nay vẫn còn hữu dụng. Muối chua, ngâm đường, lên men, hun/xông khói, xử lý khô, trữ lạnh, ngâm muối, đông đá, đóng hộp, và thậm chí là chôn xuống đất đều nhằm tạo ra các điều kiện không có lợi với các vi sinh vật gây thối hỏng. Dù vậy, trong những năm gần đây, quy trình chế biến thương mại đã dẫn đến sự phát triển của các công nghệ bảo quản mới.



Chiếu xạ
Chiếu xạ ion giết chết các loại nấm mốc, vi khuẩn và côn trùng, tiệt trùng thực phẩm ở liều lượng cao và làm chậm quá trình chín của quả.



Đóng gói chân không
Thực phẩm được bọc kín trong các túi nhựa đã hút chân không. Môi trường chân không ngăn thực phẩm bị oxy hóa và làm vi khuẩn ngạt khí.



Nén áp suất
Bịt kín thực phẩm trong một dụng cụ chứa được đổ đầy chất lỏng, tạo ra một môi trường áp suất cao sẽ vô hoạt hóa các vi sinh vật.



Phụ gia thực phẩm
Các chất kháng vi sinh vật và chất chống oxy hóa được bổ sung vào sản phẩm để ngăn chặn quá trình sinh trưởng của vi sinh vật và ngăn ngừa thối hỏng.



Biến đổi môi trường bảo quản
Thay thế không khí bằng khí CO_2 hoặc khí nitơ sẽ ngăn các vi sinh vật sinh sôi và giết chết côn trùng.



Bảo quản sinh học
Các vi sinh vật hoặc các chất kháng vi sinh vật tồn tại trong tự nhiên được dùng để bảo quản đồ ăn. Phương thức này thường được dùng trong chế biến hải sản và thịt.

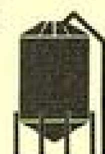


Công nghệ rào ngăn
Công nghệ tạo ra một chuỗi các thách thức buộc các vi sinh vật phải vượt qua, như môi trường acid cao, các chất phụ gia và môi trường loại bỏ oxy.



Điện trường xung
Xung điện được cho chạy qua đồ ăn làm nở lỗ nhân của tế bào vi khuẩn và giết chết chúng.

NGŨ CỐC ĐƯỢC BẢO QUẢN TRONG MÔI TRƯỜNG KHÍ CO_2 SAU 5 NĂM VẪN CÒN ĂN ĐƯỢC



Chế biến thực phẩm

Hầu hết các loại thực phẩm thương phẩm đều trải qua dạng chế biến nào đó, thường là để kéo dài thời hạn sử dụng hoặc để trở thành một thứ hữu dụng hơn với người tiêu dùng. Ngay cả các sản phẩm tươi cũng trải qua quá trình xử lý cơ bản.

LOẠI PHỤ GIA THỰC PHẨM NÀO LÂU ĐỜI NHẤT?

Muối đã được sử dụng để làm phụ gia bảo quản thịt và rau củ cũng như để mang lại hương vị cho các món ăn từ khoảng 10.000 năm nay.

Chế biến món lasagna ăn liền

Ví dụ hoàn hảo về thực phẩm chế biến chính là các món đồ ăn sẵn, trong đó đồ ăn chính và các món ăn phụ đi kèm được đựng sẵn trong một khay, chỉ cần làm nóng lên và ăn luôn. Các món ăn sẵn được sản xuất qua các dây chuyền hoàn toàn tự động hóa, trong đó các thành phần nguyên liệu được chuẩn bị, chế biến, và đóng gói trong một quy trình liên tục. Để tạo ra một món ăn tinh tế, chẳng hạn như món lasagna (mì lá xốt phô mai) ăn liền, sẽ cần tới một vài dây chuyền sản xuất.

1 Chuẩn bị mì

Bột mì được nhào trộn và đưa qua các trục cán để tạo thành một phiến mì kéo dài. Sau đó, phiến mì được nấu chín, rửa, làm lạnh và cắt thành từng lá trước khi di chuyển dọc theo một băng tải mì.

2 Băng tải khay

Các khay đựng mì bằng nhựa hoặc kim loại được thả rơi riêng rẽ và cách đều nhau lên trên một băng tải khay. Khi các khay di chuyển tới ngay bên dưới các thùng chứa nguyên liệu, nguyên liệu sẽ được đổ vào khay.

3 Thả lá mì lên trên lớp xốt

Băng tải mì chạy phía trên băng tải khay và thả các lá mì vào trong khay khi khay di chuyển bên dưới.

6 Đóng gói

Khay di chuyển qua bên dưới một trục lăn phủ lớp màng bao phim mỏng, sau đó qua một tay ép nhiệt dập kín màng phim lên thành khay rồi xén gọn. Tiếp đến, khay sẽ được bao trong một áo hoặc hộp bìa cứng có ghi ngày sản xuất và thành phần nguyên liệu.

Phụ gia thực phẩm

Phụ gia thực phẩm thường bị xem là một thứ không tốt cho sức khỏe, nhưng nhiều loại phụ gia thực phẩm rất cần thiết trong bảo quản để duy trì ngoại quan, hương vị, và thời hạn sử dụng của thực phẩm chế biến sẵn. Quá trình chế biến cũng có thể làm mất đi chất dinh dưỡng, các hương vị cũng như màu sắc tự nhiên của thực phẩm, vì vậy chúng cần được bổ sung trở lại. Các loại phụ gia thực phẩm được dùng phổ biến gồm có các tác nhân làm nở, chất bảo quản, chất làm đặc, chất bổ sung tính acid (tăng độ chua), chất tạo ngọt, và chất tạo màu. Rất nhiều chất phụ gia là các sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên, và tất cả các phụ gia đều phải đáp ứng và tuân thủ các tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm.



Chất nhũ hóa
Những chất này thường được dùng để làm đặc nước xốt và ngăn các thành phần không thể hòa tan với nhau như dầu và nước không bị phân tách. Chúng có trong kem, xốt mayonnaise và nước xốt trộn xa lát.



Chất tạo hương vị
Các chất tăng cường hương vị, như muối và mì chính (MSG), là các chất phụ gia được dùng để cải thiện hương vị tự nhiên thường bị mất đi trong quá trình chế biến thực phẩm.



Phụ gia bổ sung dinh dưỡng
Quá trình chế biến có thể làm mất đi các loại dưỡng chất và vitamin cần phải được bổ sung lại sau đó. Chẳng hạn, các loại ngũ cốc ăn sáng thường hay được bổ sung thêm các loại vitamin nhóm B và acid folic.

4 Các bình bổ sung xốt định lượng
Các khay tiếp tục di chuyển dọc theo băng tải, đi qua ngay bên dưới các bình phun xốt định lượng để nhận thêm các lớp xốt, và bên dưới băng tải mì để nhận thêm lá mì.



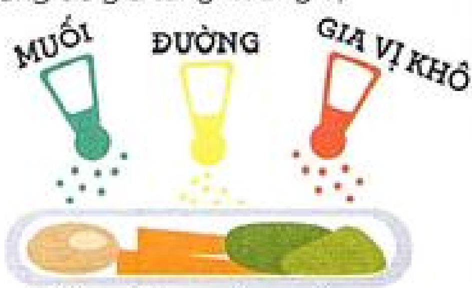
5 Làm mát
Sản phẩm hoàn thiện sau đó sẽ đi qua một ngăn làm mát hoặc một tủ cấp đông nhanh, tùy thuộc vào yêu cầu của sản phẩm là mì ăn tươi hay mì bảo quản lạnh.



MÓN ĂN SẴN ĐẦU TIÊN ĐƯỢC TẠO RA VÀO NĂM 1953 ĐỂ TẬN DỤNG NHỮNG PHẦN GÀ TÂY DỊP GIÁNG SINH DƯ THỪA

THỰC PHẨM DÙNG TRÊN MÁY BAY

Đồ ăn sẵn phục vụ trên các chuyến bay cần phải thêm vào nhiều các chất phụ gia thực phẩm hơn vì độ nhạy khứu giác và vị giác của chúng ta sẽ giảm xuống khi ăn ở trên cao. Ta rất khó có thể cảm nhận được vị của muối và đường ở trong môi trường áp suất giảm và độ ẩm cao của khoang máy bay. Gia vị khô cũng thường được bổ sung để gia tăng hương vị.

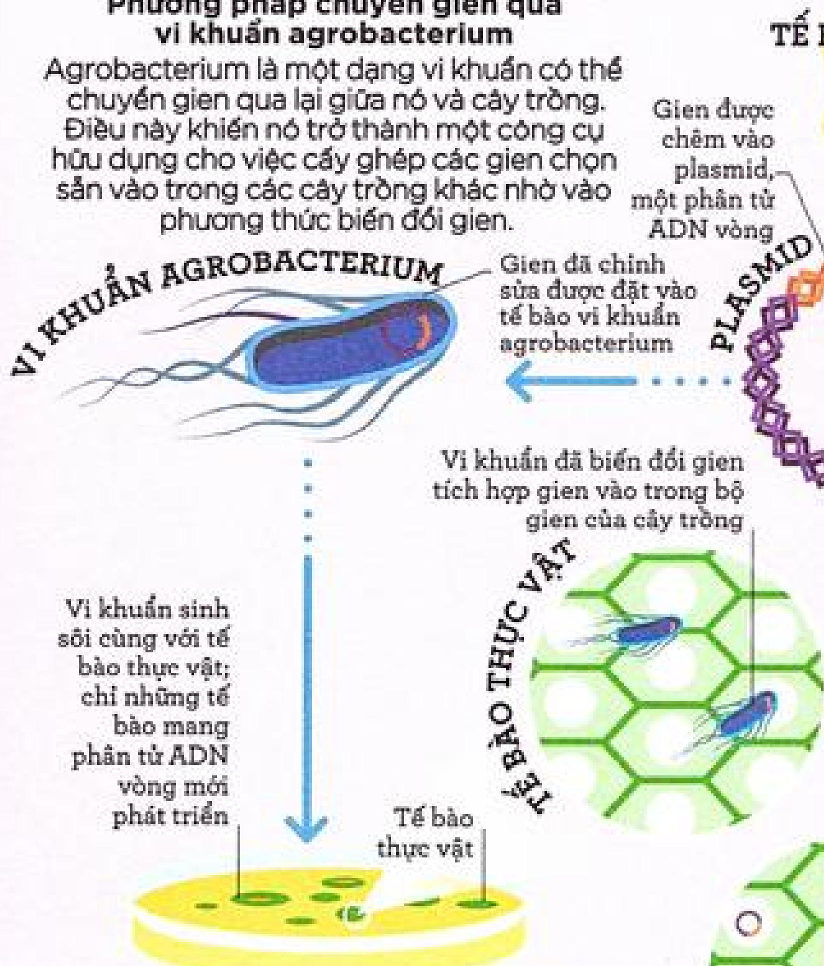


Thực phẩm biến đổi gien

Cây cối và động vật biến đổi gien đã và đang được đưa nhiều vào trong các trang trại. Ở nhiều nơi trên thế giới, việc sử dụng chúng đang dấy lên tranh cãi, dù rằng người ta thường biện hộ rằng đây là cách duy nhất để nuôi sống số dân đang tăng nhanh hơn bao giờ hết trên Trái đất.

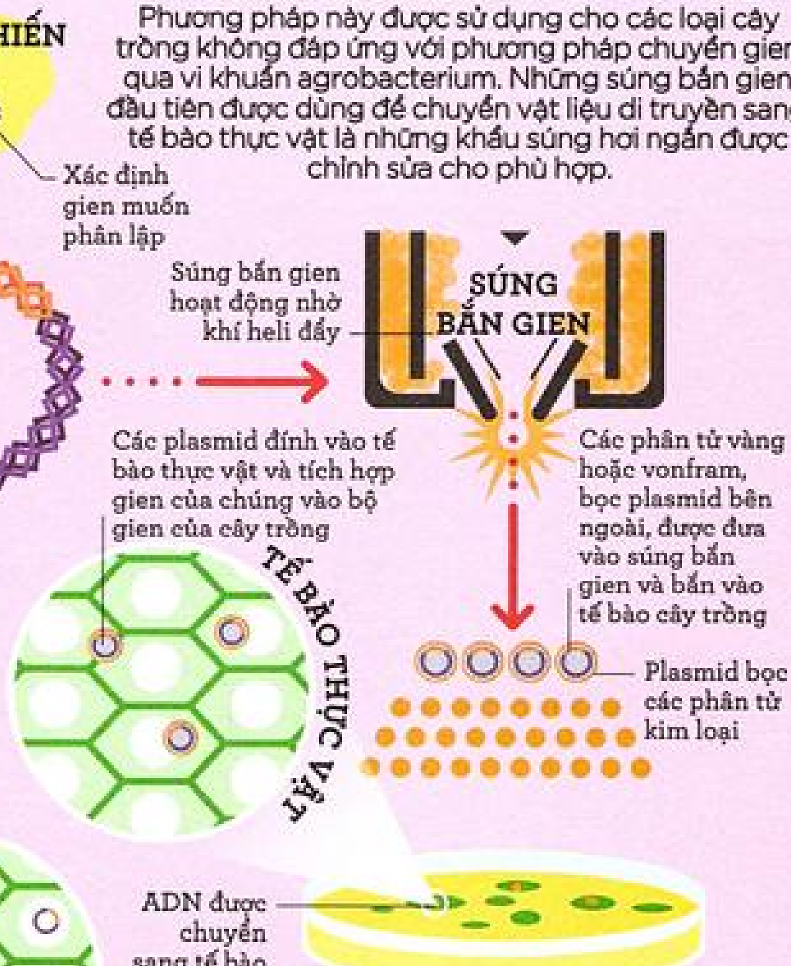
Phương pháp chuyển gien qua vi khuẩn agrobacterium

Agrobacterium là một dạng vi khuẩn có thể chuyển gien qua lại giữa nó và cây trồng. Điều này khiến nó trở thành một công cụ hữu dụng cho việc cấy ghép các gien chọn sẵn vào trong các cây trồng khác nhờ vào phương thức biến đổi gien.



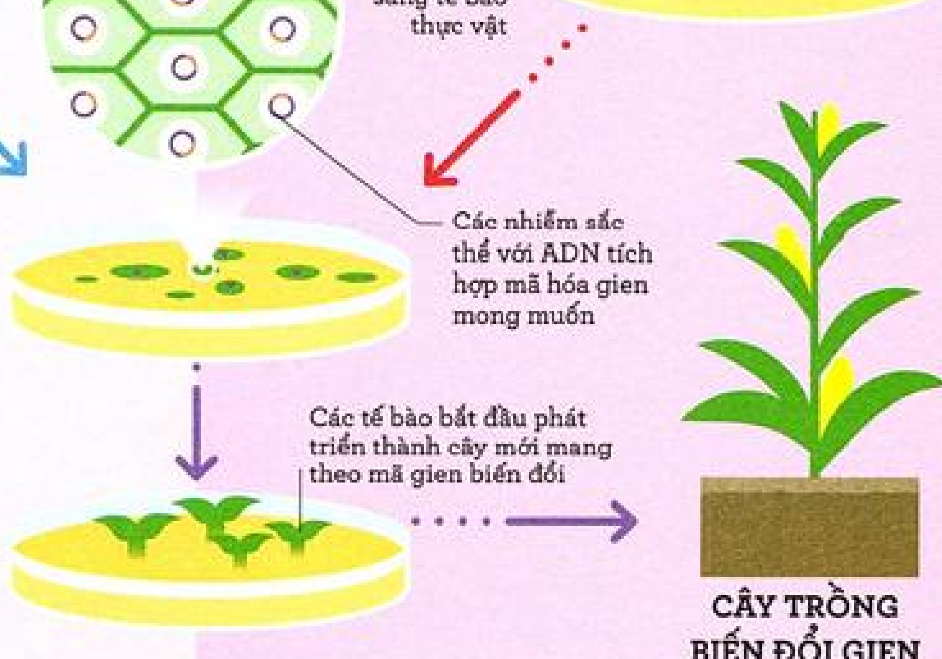
Phương pháp chuyển gien bằng súng bắn gien

Phương pháp này được sử dụng cho các loại cây trồng không đáp ứng với phương pháp chuyển gien qua vi khuẩn agrobacterium. Những súng bắn gien đầu tiên được dùng để chuyển vật liệu di truyền sang tế bào thực vật là những khẩu súng hơi ngắn được chỉnh sửa cho phù hợp.



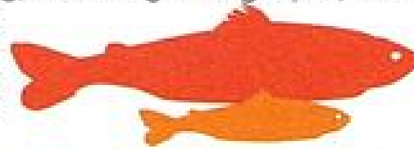
Cây trồng biến đổi gien

Quy trình biến đổi gien được thực hiện bằng cách cấy ghép các đoạn ADN mang một đặc điểm mong muốn từ loài khác vào các tế bào của cây trồng cần được cải thiện chất lượng. Các gien này có thể có nguồn gốc từ động vật hoặc thực vật. Gien trích xuất sẽ được ghép vào trong một vi khuẩn, sau đó vi khuẩn sẽ gắn kết ADN của chúng vào với tế bào vật chủ (phương pháp chuyển gien gián tiếp qua vi khuẩn agrobacterium), hoặc được gắn cố định trên các hạt kim loại bắn vào trong tế bào (phương pháp chuyển gien bằng súng bắn gien). Tế bào thực vật mang ADN sẽ phát triển thành những cây mới.



ĐỘNG VẬT BIẾN ĐỔI GIEN

Trong khi cây trồng can thiệp gien đã được trồng đại trà cho mục đích thương mại ở một số vùng trên thế giới, hầu hết các động vật biến đổi gien hiện nay vẫn đang ở trong giai đoạn nghiên cứu. Vật nuôi biến đổi gien (GM) ngày nay đang được nuôi để cải thiện các đặc điểm quan trọng về mặt thương mại chẳng hạn như tốc độ tăng trưởng, khả năng kháng bệnh, chất lượng thịt, hoặc tỉ lệ sống sót của con non. Chẳng hạn, cá hồi biến đổi gien đã được nuôi có tốc độ tăng trưởng nhanh gấp đôi cá hồi bình thường.

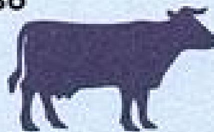
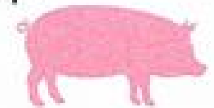
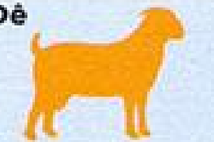
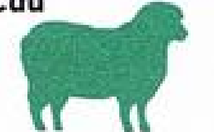


HOA MÀU BIẾN ĐỔI GIEN ĐẦU TIÊN ĐƯỢC BÁN RA CHÍNH LÀ CÀ CHUA



Động vật chuyển gien

Hiện nay người ta đã sản xuất ra một số loại sản phẩm làm từ vật nuôi chuyển gien, với nhiều loại khác đang trong quá trình phát triển. Vật nuôi chuyển gien là những động vật có một gien của loài khác được cấy vào gien của chúng. Một trong những ứng dụng của vật nuôi chuyển gien là để sản xuất ra các sản phẩm y tế. Nuôi động vật rẻ hơn xây dựng một dây chuyền sản xuất dược phẩm để sản xuất và điều chế thuốc, nhưng hiện nay các nhà phát triển đang bị giới hạn chỉ ở các sản phẩm có thể trích xuất từ sữa, trứng, hoặc các sản phẩm từ động vật khác mà không gây hại cho chúng. Việc sử dụng nước tiểu động vật cũng có tiềm năng khai thác vì không phụ thuộc vào giới tính hay tuổi của con vật.

CON VẬT	CÁC ỨNG DỤNG
Bò 	Bò chuyển gien có thể được nuôi để sản xuất ra một vài dạng sản phẩm như sữa chứa lactoferrin của người, một loại protein có thể được dùng để chữa trị viêm nhiễm. Các nhà khoa học cũng tạo ra các loại sữa bò biến đổi gien có hàm lượng lactose thấp hơn, phù hợp dùng cho những người mắc chứng không dung nạp lactose.
Lợn 	Các nhà khoa học đang nghiên cứu làm sao có thể chỉnh sửa các gien của lợn để các bộ phận của con vật phù hợp dùng trong cấy ghép tạng cho người. Người ta cũng đã biến đổi gien lợn để chúng sản sinh phytase, một loại enzyme giảm lượng phosphor do lợn bài tiết ra, làm cho chất thải của chúng đỡ gây ô nhiễm hơn.
Dê 	Dê đã được biến đổi gien để có thể sản sinh ra antithrombin của người, một loại protein ngăn ngừa hình thành huyết khối (xem bên dưới). Các nhà khoa học cũng đã tạo ra những con dê có khả năng sản sinh tơ trong sữa bằng cách chèn thêm gien protein dạng tơ của nhện vào ADN của dê.
Cừu 	Nhờ chèn thêm gien có liên hệ với quá trình tạo ra các acid béo của một loài giun tròn vào trong bộ gien của cừu, các nhà khoa học đã tạo ra được những con cừu cho thịt chứa hàm lượng acid béo omega-3 cao. Họ cũng đã biến đổi gien của cừu để có thể mang gien gây bệnh Huntington, qua đó hỗ trợ cho quá trình nghiên cứu căn bệnh này.

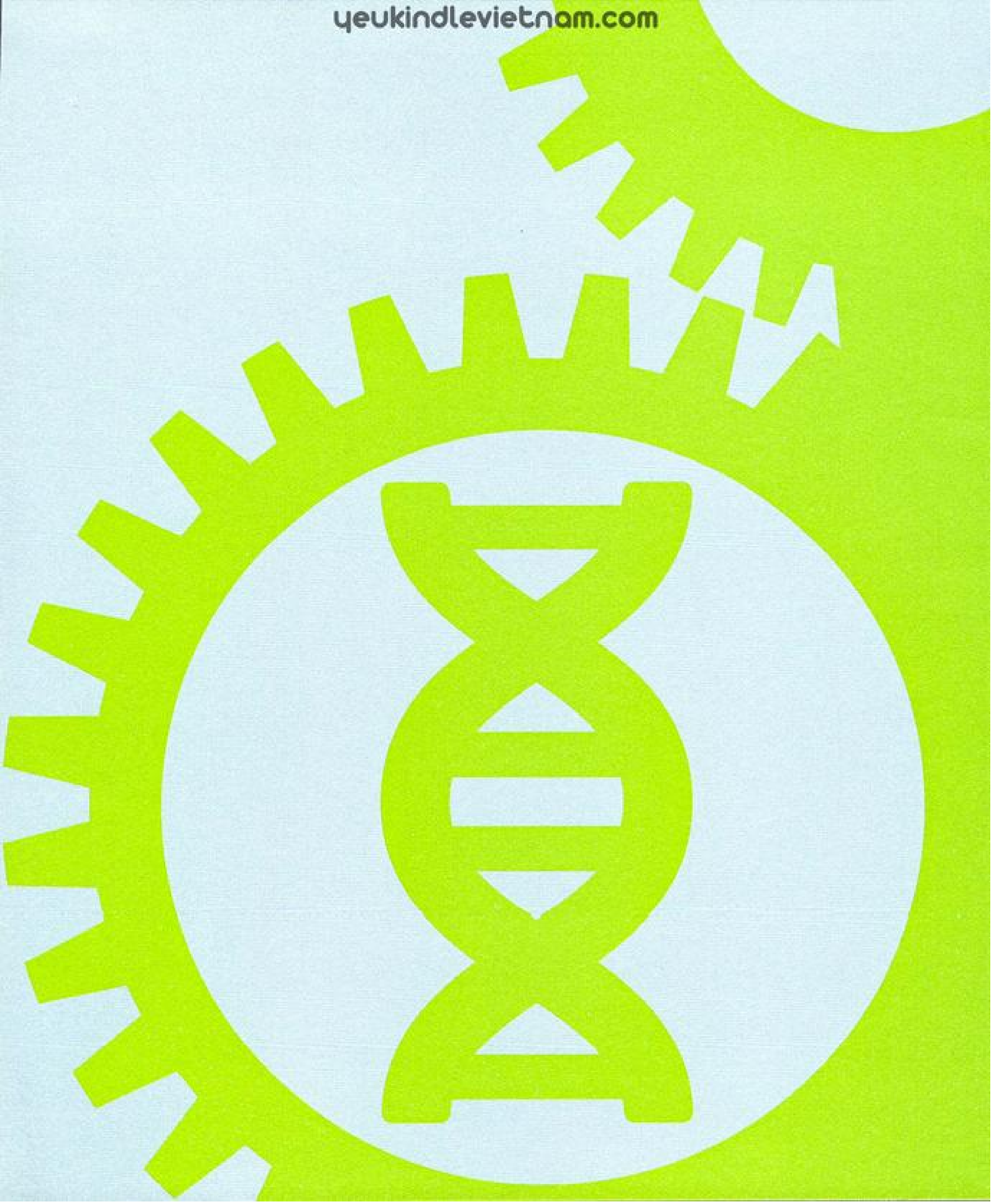


1 Biến đổi ADN Một đoạn ADN của người chứa mã di truyền của hoóc môn antithrombin (hoóc môn giảm hình thành các huyết khối) trong máu đã được chèn vào ADN của dê.

2 Cấy ADN Mạch ADN đã biến đổi được bơm vào trong nhân của một quả trứng dê đã được thụ tinh. Sau đó người ta cấy trứng này vào trong tử cung của một con dê cái để nó mang thai.

3 Kiểm tra con non Con non được kiểm tra để biết liệu chúng có mang gien antithrombin hay không. Những con nào mang gien này sẽ được nuôi để tạo thành một đàn dê biến đổi gien.

4 Chiết xuất protein Sữa của những con dê biến đổi gien sẽ được lọc và làm tinh khiết. Trong một năm, chỉ riêng một con dê có thể tạo ra lượng antithrombin nhiều tương đương lượng antithrombin trong 90.000 đơn vị máu được hiến.



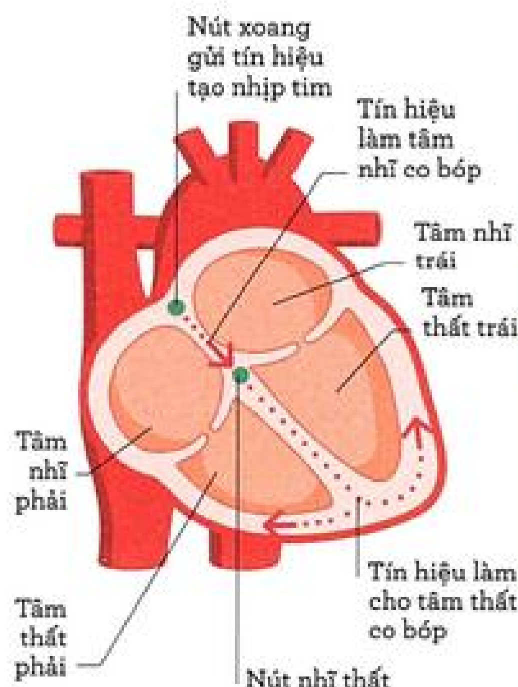
CÔNG NGHỆ
Y HỌC

Máy tạo nhịp tim

Máy tạo nhịp tim là một thiết bị chạy bằng pin được cấy ghép trong ngực có khả năng điều chỉnh bất thường trong nhịp đập của tim bằng cách gửi các xung điện tới tim.

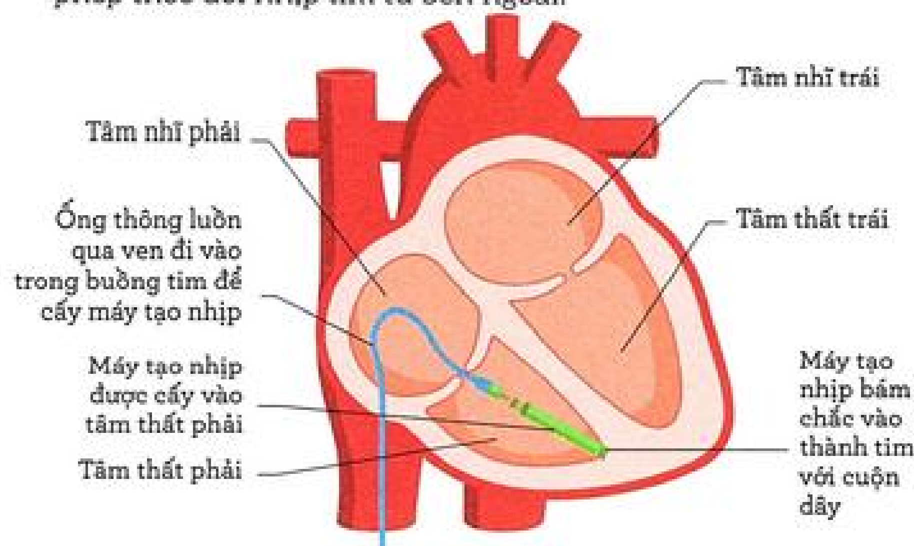
Tim hoạt động bình thường

Tim đập theo nhịp khi các tín hiệu thần kinh chỉ dẫn cho cơ tim co bóp. Tín hiệu đến từ các bó mô thần kinh gọi là các nút. Mỗi nhịp tim bắt đầu với một tín hiệu đến từ nút xoang, "máy tạo nhịp tự nhiên", ra lệnh cho các buồng trên (tâm nhĩ) co bóp. Sau đó tín hiệu truyền qua nút nhĩ thất và xuống các buồng phía dưới (tâm thất) làm cho chúng co bóp.



Máy tạo nhịp tim không chì

Một số loại máy tạo nhịp tim không còn cần tới các dây điện cực chì để hoạt động. Những thiết bị rất nhỏ này được cấy trực tiếp vào trong tâm thất phải của tim nhờ sử dụng một ống thông. Chúng chứa một viên pin và một chip siêu nhỏ có khả năng nhận biết và điều chỉnh nhịp tim, nếu cần thiết. Con chip cũng truyền dữ liệu tới các điện cực cấy trên da, cho phép theo dõi nhịp tim từ bên ngoài.



TÔI CÓ THỂ DÙNG ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG NẾU ĐÃ GẮN MÁY TẠO NHỊP TIM KHÔNG?

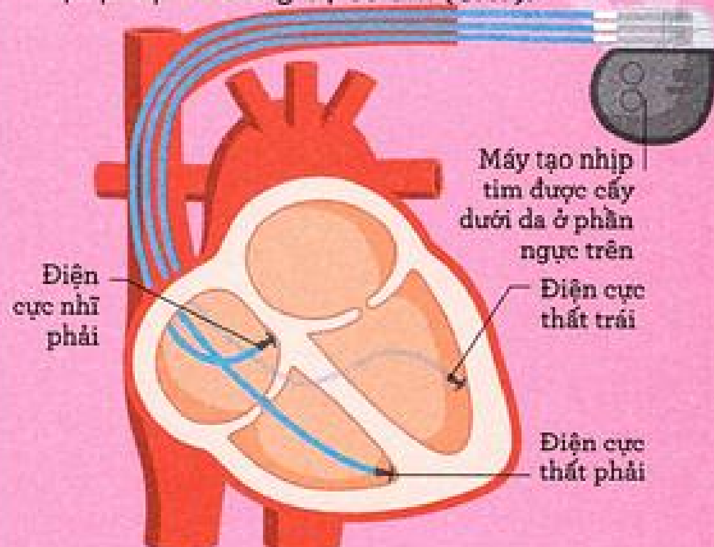
Có, nhưng nên giữ điện thoại ở cách xa máy tạo nhịp tim ít nhất 15 cm. Chưa có bằng chứng nào cho thấy sóng Wi-Fi hoặc các thiết bị dùng Internet không dây khác ảnh hưởng tới máy tạo nhịp tim.

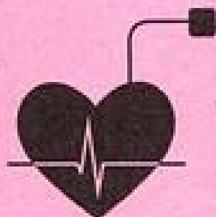
Cơ chế hoạt động của máy tạo nhịp tim

Trong một số bệnh rối loạn tình trạng tim, các nút tim không hoạt động đúng chức năng khiến tim đập quá chậm hoặc quá nhanh hoặc với nhịp bất thường. Khi ấy, một máy tạo nhịp tim sẽ được cấy ghép vào trong ngực của bệnh nhân để đảm nhiệm vai trò của các nút và điều hòa nhịp tim. Một số loại máy hoạt động trên một buồng của tim trong khi những loại khác lại hoạt động trên hai hoặc ba buồng để đảm bảo rằng các buồng tim co bóp theo nhịp bình thường.

Máy tạo nhịp tim hai tâm thất

Người ta sử dụng loại thiết bị này cho những người mắc các tật rối loạn, chẳng hạn như suy tim, trong đó các tâm thất của tim không thể co bóp đồng thời. Máy tạo nhịp tim hai tâm thất có ba ống điện cực và gửi tín hiệu đồng thời tới tâm nhĩ phải và tới cả hai tâm thất để đồng bộ hóa nhịp co bóp của cả hai buồng. Phương cách chữa bệnh sử dụng máy tạo nhịp tim hai tâm thất thi thoảng cũng được gọi là liệu pháp tái đồng bộ cơ tim (CRT).





MỖI NĂM TRÊN THẾ GIỚI CÓ HƠN 1 TRIỆU MÁY TẠO NHỊP TIM ĐƯỢC CẤY GHÉP

Máy tạo nhịp tim lưỡng buồng

Thiết bị này có hai điện cực: một điện cực dành cho tâm nhĩ phải và một điện cực cho tâm thất phải. Máy được dùng để chỉnh lại cho đúng những tín hiệu lỗi từ các nút xoang tim gây ra triệu chứng nhịp tim không bình thường. Máy tạo nhịp tim gửi đi các tín hiệu hiệu chỉnh giúp cho các buồng tim co bóp theo nhịp bình thường.

1 Máy tạo nhịp tim theo dõi hoạt động tim

Các điện cực gắn bên trong buồng tim theo dõi liên tục các tín hiệu điện của tim và sẽ gửi đi dữ liệu về hoạt động này tới một vi xử lý bên trong máy tạo nhịp tim. Vi xử lý được lập trình có thể nhận dạng những tín hiệu bất thường hoặc bị mất.

ICD

Máy khử rung tim cấy ghép (ICD) phù hợp cấy ghép cho những người có nhịp tim bất thường gây nguy cơ tử vong. Hoạt động giống như một máy tạo nhịp tim, máy ICD có thể phát hiện những nhịp tim đập rất nhanh hoặc đập loạn; trong những trường hợp như vậy máy ICD sẽ phát ra một cú sốc điện nhỏ tới tim (chuyển nhịp) hoặc một cú sốc lớn (khử rung) để tái thiết lập nhịp tim bình thường. Đôi khi, máy ICD cũng có thể được dùng kết hợp với một máy tạo nhịp tim.

2 Máy tạo nhịp phát hiện hoạt động tim bất thường

Khi vi xử lý phát hiện các tín hiệu bất thường, nó sẽ ra lệnh cho máy tạo xung ở bên trong máy truyền phát các xung điện có điện thế nhỏ tới các điện cực gắn trong tim. Xung điện sẽ kích thích cơ tim trong các khoang tim co bóp.

CẤU TẠO MỘT MÁY TẠO NHỊP TIM

Một vi xử lý điều chỉnh các xung điện được gửi đi từ một máy tạo xung, và cũng chứa một bộ nhớ cùng với một bộ theo dõi để thu thập dữ liệu về hoạt động của tim. Kết nối với bộ vi xử lý là một thiết bị theo dõi không dây trao đổi thông tin với một máy tính bên ngoài. Ngoài ra còn có một viên pin sạc cung cấp năng lượng cho máy.

3 Hiệu chỉnh hoạt động tim bất thường

Khi tim đã đập lại theo nhịp bình thường, máy tạo nhịp sẽ ngừng gửi đi các xung điện. Tuy nhiên, máy vẫn tiếp tục theo dõi hoạt động tim và thu thập dữ liệu. Dữ liệu có thể được chuyển tới một máy tính, giúp cho các bác sĩ có thể đánh giá được tình trạng hoạt động của máy tạo nhịp tim còn tốt hay không.

Máy chụp X-quang

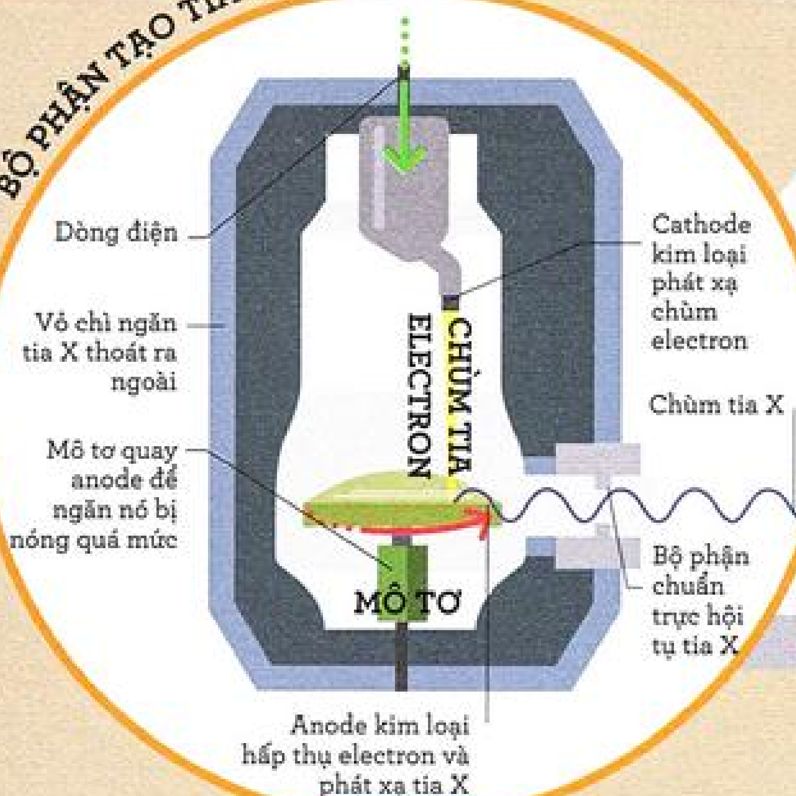
Loại máy chụp chiếu y tế quen thuộc nhất, máy chụp tia X (hay máy chụp X-quang) được dùng để quan sát các mô nội quan và phát hiện các triệu chứng rối loạn, chẳng hạn như các vết rạn nứt hoặc các u bướu. Máy chụp tia X nhìn chung đơn giản và không gây đau đớn dù nó phát xạ tia X.

Máy chụp tia X kỹ thuật số

Bệnh nhân sẽ được đặt ở vị trí nằm giữa một bộ phận tạo tia X và một bộ phận phát hiện tia X. Các tia X từ bộ phận tạo ra tia X sẽ truyền qua người bệnh nhân tới bộ phận phát hiện tia X, bộ phận này sẽ chuyển đổi các hình mẫu của tia X thu được thành các tín hiệu số. Những tín hiệu này sau đó sẽ được máy tính xử lý thành một hình ảnh được hiển thị trên một màn hình.

CÓ PHẢI CÁC TIA X LÀM GIA TĂNG NGUY CƠ GÂY UNG THƯ?

Đúng, nhưng nguy cơ đó phụ thuộc vào loại tia X. Trung bình, một tia X đơn lẻ chiếu lên ngực, chân tay hoặc răng sẽ khiến bạn tăng nguy cơ mắc ung thư chưa đến 1/1 triệu.



TAY MÁY PHÁT TIA X

Tay máy phát tia X nâng đỡ máy phát tia X và chứa các cáp nguồn và cáp điều khiển của máy

Các tia X xuyên qua cơ thể và được các mô có mật độ khác nhau hấp thụ với mức khác nhau

BỆNH NHÂN

1 Tạo ra tia X

Máy tạo tia X có một cathode và một anode đặt trong một môi trường chân không. Khi dòng điện điện áp cao chạy qua cathode, cathode sẽ giải phóng các electron. Những electron này truyền tới anode và được nó hấp thụ, khiến nó nóng lên và phát xạ các tia X. Bộ chuẩn trực chùm tia sẽ tập trung các tia X và khiến chúng ra khỏi máy dưới dạng một chùm tia bức xạ.

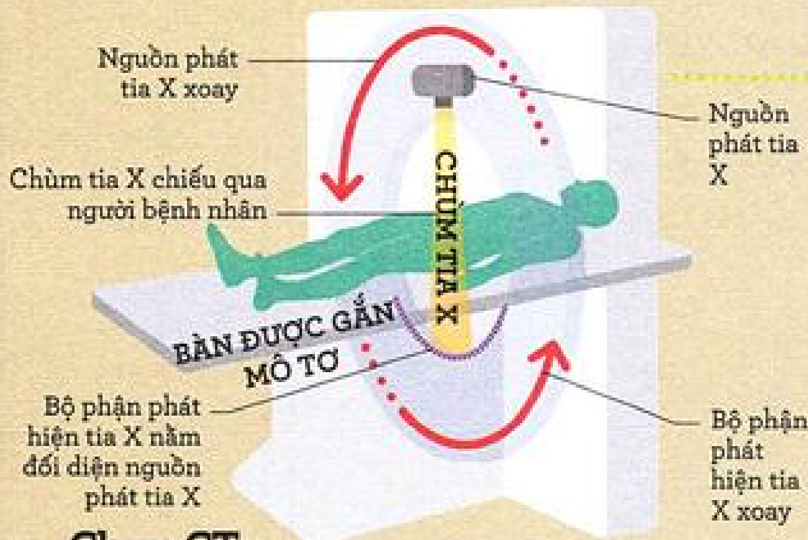
Chụp X-quang đơn thuần

Các tia X là một dạng bức xạ điện từ, giống như ánh sáng, nhưng chúng vô hình (xem tr. 137). Chúng cũng có mức năng lượng cao hơn năng lượng của ánh sáng nên có thể đâm xuyên qua các mô của cơ thể. Khi các tia X được chiếu tới cơ thể, chúng dễ dàng truyền qua các mô mềm và có mật độ thấp, chẳng hạn như mô cơ và mô phổi, nhưng khó truyền qua các mô đặc hơn chẳng hạn như mô xương. Trong kỹ thuật chụp tia X kỹ thuật số, các tia X truyền qua cơ thể sẽ tới một bộ phận thu nhận đặc biệt và một máy tính sau đó sẽ xử lý các dữ liệu hình ảnh thành một hình ảnh. Phương pháp chụp tia X cổ điển thường sử dụng các phim âm bản, nhưng hiện nay phương pháp này hiếm khi được sử dụng.



CHÌ RẤT ĐẶC, VÌ VẬY NGUYÊN TỐ NÀY ĐẶC BIỆT HIỆU QUẢ KHI ĐƯỢC DÙNG CHẮN CÁC TIA X





Chụp CT

Chụp cắt lớp vi tính (CT) là một kiểu chiếu chụp X-quang tạo ra các hình ảnh cắt lớp ("các lát cắt") qua cơ thể. Trong quá trình chụp cắt lớp, nguồn phát tia X và bộ phận phát hiện tia X sẽ xoay quanh bệnh nhân đang nằm trên một bàn có gắn mô tơ dịch chuyển về phía trước sau mỗi lượt quét. Bộ phát hiện cực nhạy, và dữ liệu ảnh từ nó sẽ được xử lý trên máy tính tạo ra các hình ảnh độ nét cao hoặc cả hình ảnh 3D của các mô trong cơ thể.

CÁC LOẠI MÁY CHỤP TIA X Y TẾ KHÁC

Ngoài các loại máy chụp tia X đơn thuần và máy chụp cắt lớp, có rất nhiều loại máy chụp tia X chuyên khoa, trong đó có một vài loại sử dụng thuốc cản quang (một chất cản lại tia X) để hiển thị rõ từng loại mô cụ thể.



Máy chụp tia X nha khoa
Máy chụp tia X liều thấp dùng để chụp răng và hàm nhằm phát hiện ra các vấn đề như sâu răng, áp xe răng, hoặc các tật về nướu hoặc xương hàm.



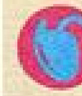
Máy quét mật độ xương
Máy chụp tia X liều thấp quét để phát hiện bất kỳ vùng xương nào có mật độ thấp; loại này luôn được dùng để chụp cột sống hoặc xương chậu để kiểm tra chứng loãng xương.



Máy chụp tia X vú
Máy chụp tia X liều thấp chiếu chụp vú để phát hiện những bất thường chẳng hạn như các khối u; loại này thường được dùng để sàng lọc ung thư vú ở phụ nữ.



Máy chụp tia X mạch máu
Máy chụp tia X mạch máu và tim sử dụng một chất cản quang lỏng được bơm vào máu để hiển thị rõ ràng hình ảnh cấu trúc bên trong của chúng.



Máy chụp huỳnh quang
Các tia X được chiếu thẳng lên trên một màn hình huỳnh quang để chiếu trực tiếp hình ảnh các bộ phận cơ thể đang chuyển động hoặc lần theo dấu di chuyển của các thiết bị y tế trong cơ thể.

BỘ PHẬN PHÁT HIỆN TIA X

Bảng điều khiển

Tín hiệu số từ bộ phận phát hiện tia X

BỘ PHẬN ĐIỀU KHIỂN VÀ CẤP ĐIỆN

MÀN HÌNH

Các mô có mật độ cao sẽ có màu trắng hoặc xám nhạt

Các mô mật độ thấp sẽ cho màu tối

Máy tính xử lý tín hiệu số thành hình ảnh

MÁY TÍNH

2 Phát hiện tia X
Bộ phát hiện tia X chứa một đĩa đặc biệt bắt giữ các tia X đã truyền qua cơ thể và chuyển đổi hình mẫu chụp tia X thành một tín hiệu số. Tín hiệu này sẽ được gửi tới một máy tính.

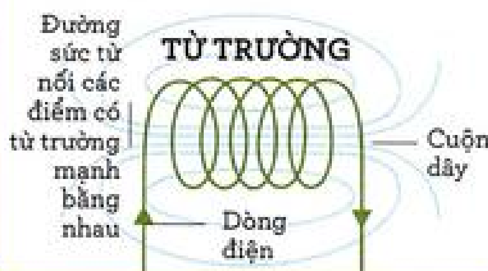
3 Tạo ra hình ảnh X-quang
Máy tính sẽ xử lý dữ liệu thu được từ bộ phận phát hiện tia X thành một hình ảnh và hiển thị nó trên một màn hình. Hình ảnh xuất hiện ngay lập tức, không giống như phim X-quang thông thường cần phải tráng để thấy hình ảnh. Đôi khi, hình ảnh kỹ thuật số sẽ được xử lý vi tính để hiển thị màu sắc cho các bộ phận cụ thể.

Máy chụp cộng hưởng từ

Kỹ thuật chụp ảnh cộng hưởng từ (MRI) tận dụng các sóng vô tuyến và một từ trường mạnh để tạo ra hình ảnh chi tiết của các cấu trúc bên trong cơ thể người.

CÁC NAM CHÂM ĐIỆN

Cho dòng điện chạy qua một cuộn dây sẽ tạo ra một từ trường, biến cuộn dây trở thành một nam châm điện. Dòng điện càng mạnh, từ trường càng mạnh. Nam châm điện siêu dẫn trong máy quét chụp MRI được làm lạnh bằng heli lỏng tới nhiệt độ cực thấp đến mức gần như không có trở kháng, vì vậy có thể cho phép các dòng điện cường độ rất cao chạy qua nó và tạo ra một từ trường cực kỳ mạnh.



Quá trình quét

Máy MRI tác động lên các proton cấu tạo nên hạt nhân của các nguyên tử hydro, một trong những nguyên tố chuẩn tỉ lệ cao nhất trong cơ thể người. Máy hoạt động bằng cách khiến cho các proton sắp hàng theo từ trường mạnh, sau đó kích thích chúng bằng các sóng vô tuyến và phát hiện năng lượng giải phóng khi chúng trở về các vị trí trước đó.

NAM CHÂM ĐIỆN TRONG MỘT MÁY QUÉT MRI SINH RA MỘT TỪ TRƯỜNG MẠNH HƠN 40.000 LẦN TỪ TRƯỜNG CỦA TRÁI ĐẤT



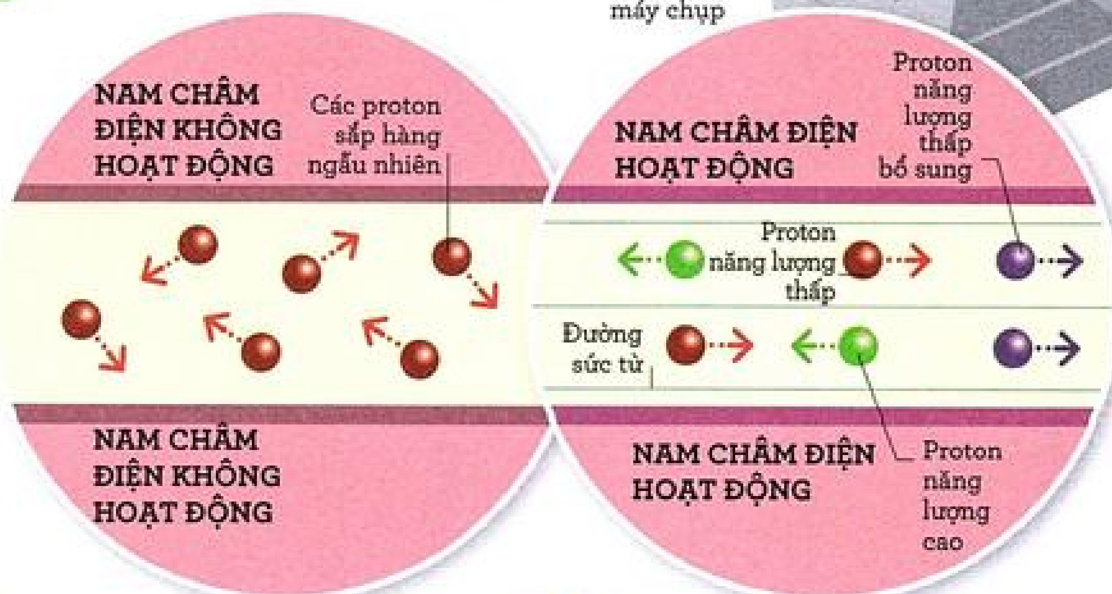
Cơ chế hoạt động của máy quét cộng hưởng từ

Máy quét MRI chứa các nam châm và một cuộn phát sóng tần số vô tuyến. Một bàn gắn mô tơ sẽ đưa bệnh nhân vào bên trong máy. Nam châm điện chính sẽ tạo ra một từ trường rất mạnh khiến các proton (các hạt tích điện dương bên trong nguyên tử) trong tế bào cơ thể người sắp thẳng hàng. Các nam châm biến thiên biến đổi từ trường để lựa chọn ra vùng cụ thể trên cơ thể người cần chụp ảnh. Cuộn phát sóng tần số vô tuyến phát ra các xung sóng vô tuyến kích thích các hạt proton. Tín hiệu vô tuyến từ các hạt proton sau đó được cuộn phát sóng phát hiện và gửi tới máy tính để xử lý dữ liệu tín hiệu vô tuyến thành một hình ảnh. Hình ảnh MRI giống với hình ảnh tạo ra từ máy chụp tia X hoặc máy chụp CT (xem tr. 234-235) nhưng có thể hiển thị chi tiết hơn, nhất là ở các mô mềm.

Khí heli lỏng làm lạnh nam châm điện tới nhiệt độ khoảng -270°C

Bệnh nhân nằm bên trong thân máy chụp trong suốt quá trình quét

Bàn gắn mô tơ đưa bệnh nhân vào trong máy chụp



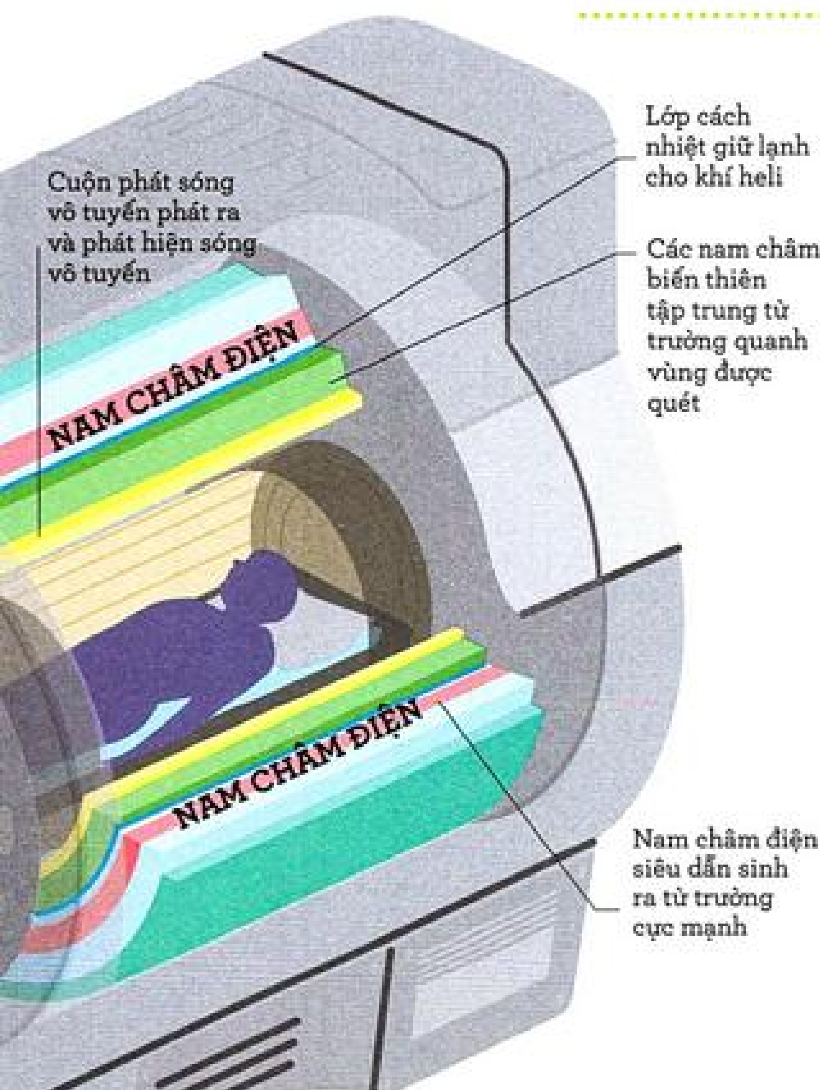
1 Trạng thái bình thường của các proton

Mỗi nguyên tử hydro chứa một proton trong hạt nhân. Mỗi proton có một từ trường rất nhỏ, và nó quay xung quanh trục của từ trường này. Bình thường, các proton quay theo các hướng hoàn toàn ngẫu nhiên.

2 Nam châm điện hoạt động

Khi nam châm điện hoạt động, các proton sắp hàng dọc theo các đường sức từ. Hướng của chúng có thể nằm cùng hướng với từ trường (khi ở trạng thái năng lượng thấp) hoặc ngược hướng (ở trạng thái năng lượng cao). Trong đó, các proton cùng hướng với từ trường có số lượng nhiều hơn một chút so với các proton ngược hướng với từ trường.





MRI chuyên dụng

Nhiều loại MRI chuyên dụng được dùng để cho biết thêm thông tin về tình trạng các mô của cơ thể. Chẳng hạn, có loại dùng vật liệu tương phản (một chất hiển thị màu trắng trên hình ảnh quét) để hiện rõ các mô đặc biệt. Các loại MRI khác được dùng để hiển thị chức năng của các loại mô nhất định hoặc các quá trình vật lý trong cơ thể theo thời gian thực.

Loại	Ứng dụng
Chụp cộng hưởng từ mạch máu	Vật liệu tương phản được bơm vào trong máu để hiển thị rõ phía bên trong các mạch máu và lộ ra những vùng tắc nghẽn, hẹp, hoặc thương tổn.
MRI chức năng	Cũng được gọi tắt là fMRI, kỹ thuật này phát hiện lưu lượng máu trong bộ não; những vùng có lưu lượng máu cao cho thấy hoạt động não cao, và ngược lại.
MRI thời gian thực	Chụp MRI đa ảnh cho thấy các quá trình đang diễn ra liên tục trong cơ thể, chẳng hạn như nhịp tim hoặc cử động của các khớp.
MRI và PET (chụp cắt lớp phát xạ positron)	Quá trình quét PET sử dụng các chất phóng xạ tiêm vào mô để phát hiện hoạt động của mô. Hình ảnh quét kết hợp MRI và PET sẽ cho thấy cả cấu trúc và hoạt động của các mô.



3 Phát ra xung sóng vô tuyến Cuộn phát sóng tần số vô tuyến phát ra một xung sóng vô tuyến làm cho các proton đảo chiều. Tất cả các proton đảo chiều nhưng các proton năng lượng thấp bổ sung lại có hướng khác với các proton khác.

4 Proton phát ra tín hiệu vô tuyến Sau khi dừng phát xung sóng vô tuyến kích thích, các proton đã đảo chiều sẽ quay trở lại trạng thái năng lượng thấp và tái sắp hàng cùng hướng đường sức từ. Trong quá trình này, chúng giải phóng năng lượng đã hấp thụ dưới dạng tín hiệu vô tuyến được thu bởi cuộn phát sóng tần số vô tuyến.

5 Xử lý tín hiệu thành hình ảnh Tín hiệu truyền tới một máy tính, tại đây chúng sẽ được xử lý thành một hình ảnh. Các proton trong các mô khác nhau của cơ thể sẽ sinh ra các tín hiệu khác nhau, vì vậy hình ảnh có thể hiển thị các mô một cách sắc nét và hết sức chi tiết.

Phẫu thuật nội soi

CA PHẪU THUẬT NỘI SOI ĐẦU TIÊN ĐƯỢC THỰC HIỆN KHI NÀO?

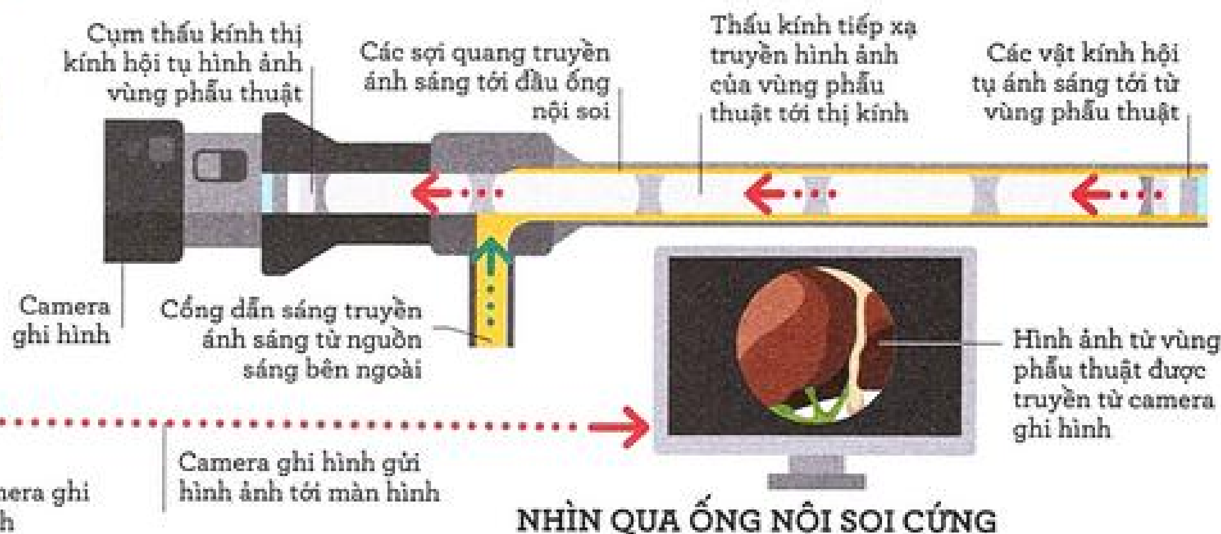
Ca phẫu thuật nội soi đầu tiên được thực hiện vào năm 1901, trên chó. Ca phẫu thuật nội soi đầu tiên được thực hiện trên người vào năm 1910.

Phẫu thuật nội soi là hình thức phẫu thuật thao tác thông qua những vết rạch nhỏ thay vì những vết mổ rộng, hở miệng lớn. Việc phẫu thuật cũng có thể được thực hiện qua một ống nội soi mềm – một ống mỏng đưa vào qua một lỗ mở tự nhiên của cơ thể, chẳng hạn như miệng.

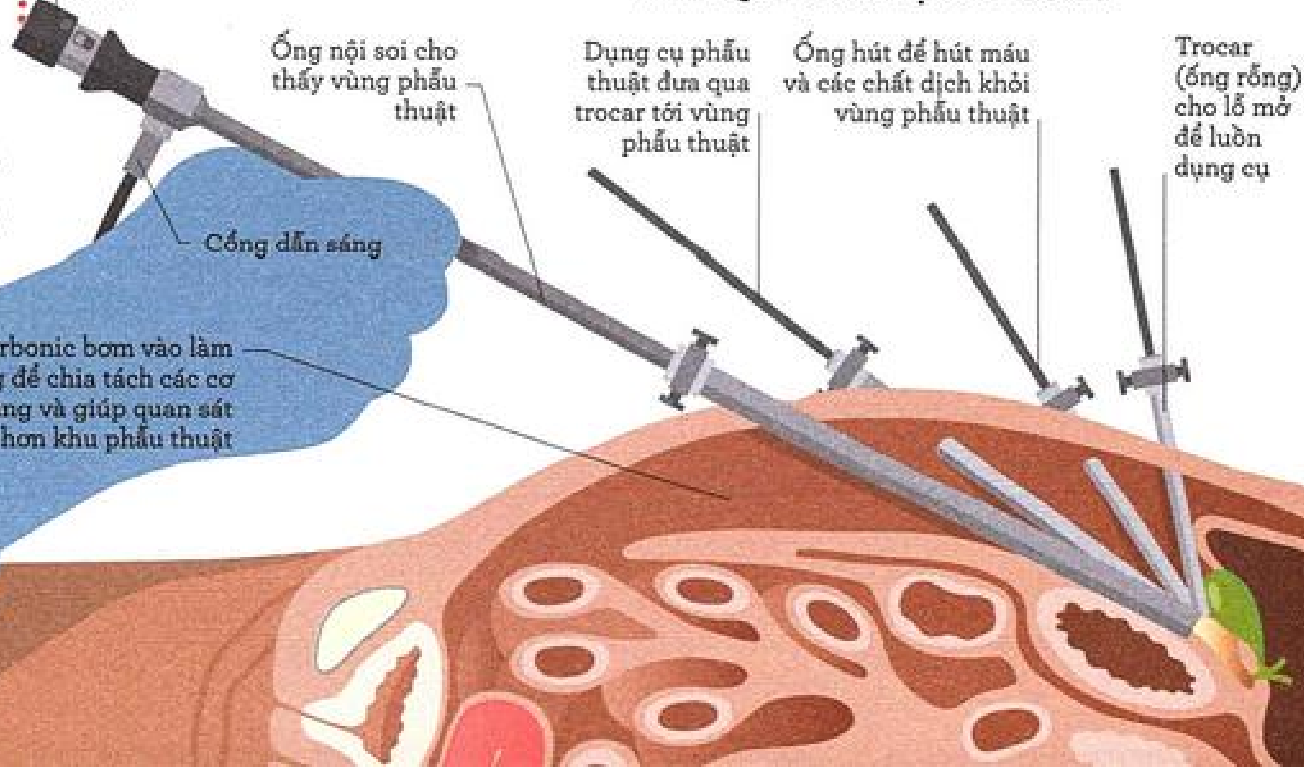
Cách thức thực hiện phẫu thuật nội soi

Bác sĩ phẫu thuật sẽ rạch những vết nhỏ trên da bệnh nhân và đưa các dụng cụ rỗng gọi là trocar qua vết rạch đó để làm lỗ mở đưa đầu dò và các dụng cụ khác vào. Một ống nội soi cứng sẽ rọi ánh sáng tới vị trí cần phẫu thuật. Ống này cũng giúp bác sĩ nhìn thấy vị trí mổ, hoặc là nhìn trực tiếp qua thị kính hoặc nhìn trên một màn hình, nếu thị kính được gắn thêm một camera ghi hình. Các dụng cụ phẫu thuật được đưa vào qua các vết rạch riêng biệt để thực hiện các thao tác như cắt hoặc khâu các mô, hoặc kẹp chặt mạch máu.

Ống nội soi cứng
Ống nội soi cứng chứa các sợi quang học truyền dẫn ánh sáng tới định khu phẫu thuật và các thấu kính chuyển tiếp hình ảnh từ đây tới một thị kính. Thông thường ở thị kính có gắn một camera ghi hình và hình ảnh sẽ được truyền tới một màn hình để giúp bác sĩ phẫu thuật nhìn rõ hơn.



Phẫu thuật nội soi vùng bụng
Phẫu thuật nội soi vùng bụng, còn gọi là nội soi ổ bụng, được thực hiện qua một ống nội soi cứng. Khí carbonic sẽ được bơm vào trong bụng để tạo thêm khoảng trống quanh các nội tạng và bác sĩ phẫu thuật sẽ đưa ống nội soi vào trong ổ bụng để quan sát nơi cần phẫu thuật. Các dụng cụ phẫu thuật được đưa vào trong thông qua các vết rạch nhỏ khác trên bụng.





Phẫu thuật ống nội soi mềm

Ở hình thức phẫu thuật này, bác sĩ phẫu thuật đưa một ống nội soi mềm vào trong qua các khoang của cơ thể, chẳng hạn như khí quản hoặc ruột, qua miệng hoặc lỗ mở tự nhiên khác. Ống nội soi chứa các sợi quang học để truyền ánh sáng tới vùng phẫu thuật, và một camera ghi hình ở mũi ống để truyền hình ảnh từ đây ngược trở lại màn hình quan sát. Ống này cũng có các kênh để truyền không khí, nước và các dụng cụ phẫu thuật tới vùng phẫu thuật.

10.000 LÀ SỐ LƯỢNG SỢI QUANG HỌC CÓ TRONG MỘT SỐ LOẠI ỐNG NỘI SOI MỀM



MŨI ỐNG NỘI SOI

Camera ghi hình kết nối với màn hình

Bộ điều hướng cho phép bác sĩ phẫu thuật điều khiển mũi của ống nội soi

Cổng cho các dụng cụ

Bộ xử lý video bên trong ống gửi hình ảnh tới màn hình

Đầu nối chứa các cổng dẫn khí, nước, điện và ánh sáng

Kênh dẫn các dụng cụ tới vùng phẫu thuật

Các thấu kính truyền ánh sáng từ sợi quang học

Vòi xịt nước đưa nước tới vùng phẫu thuật

Vật kính ghi lại hình ảnh

Cảm biến hình ảnh truyền dữ liệu hình ảnh tới bộ xử lý video

Đầu dẫn nước/khí xịt nước rửa sạch rồi xả khí để làm khô kính của camera ghi hình

Ống nội soi mềm
Một ống nội soi nhỏ dài được gắn các cảm biến, thấu kính, sợi quang học và các kênh dẫn khí, nước và các dụng cụ phẫu thuật, và dây dẫn truyền dữ liệu ảnh. Bộ phận điều khiển ở đầu ống nội soi cho phép bác sĩ phẫu thuật điều chỉnh đường đi của ống bên trong cơ thể người.

Phẫu thuật có sự hỗ trợ của rô bốt

Hiện nay một số hình thức phẫu thuật nội soi có thể được thực hiện với sự trợ giúp của một hệ thống rô bốt. Các cánh tay rô bốt gắn trên một giá đỡ đặt ở bên cạnh bàn mổ. Trên một cánh tay có chứa ống nội soi truyền dẫn hình ảnh từ bên trong cơ thể bệnh nhân tới trung tâm điều khiển của bác sĩ phẫu thuật và tới màn hình trình chiếu. Những cánh tay khác giữ các dụng cụ phẫu thuật. Bác sĩ phẫu thuật điều khiển bằng tay từ trung tâm điều khiển để di chuyển dụng cụ phẫu thuật bên trong người bệnh nhân. Một trong những lợi thế của phẫu thuật nhờ rô bốt đó là hệ cánh tay rô bốt có thể giúp thu hẹp động tác của bác sĩ phẫu thuật, qua đó có thể kiểm soát các dụng cụ chính xác hơn.



Chi giả

Chi giả là thiết bị được thiết kế để thay thế cho phần chân hoặc tay bị mất và giúp cho người dùng chúng có thể thực hiện các thao tác và hoạt động bình thường. Chi giả rất đa dạng phong phú, từ những thiết bị cơ học tương đối đơn giản cho đến các loại chân tay giả điện tử hoặc rô bốt tinh vi có khả năng tương tác với hệ thần kinh của người mang nó.

CÁC CẢM BIẾN XÚC GIÁC

Các loại tay giả khác nhau đang được phát triển để phục hồi xúc giác của người dùng. Những hệ thống này chuyển tiếp các tín hiệu không chỉ từ các cơ trên cơ thể người dùng tới tay giả mà còn từ tay giả ngược trở lại não bộ. Các cảm biến gắn ở đầu ngón tay phát hiện áp lực hoặc các rung động và chuyển tiếp thông tin này tới một con chip vi tính. Chip này sẽ biến đổi dữ liệu thành các tín hiệu rồi truyền tới bộ phận cấy ghép gắn với các dây thần kinh trong cánh tay của người dùng, và từ đây các xung thần kinh sẽ được gửi tới bộ não.



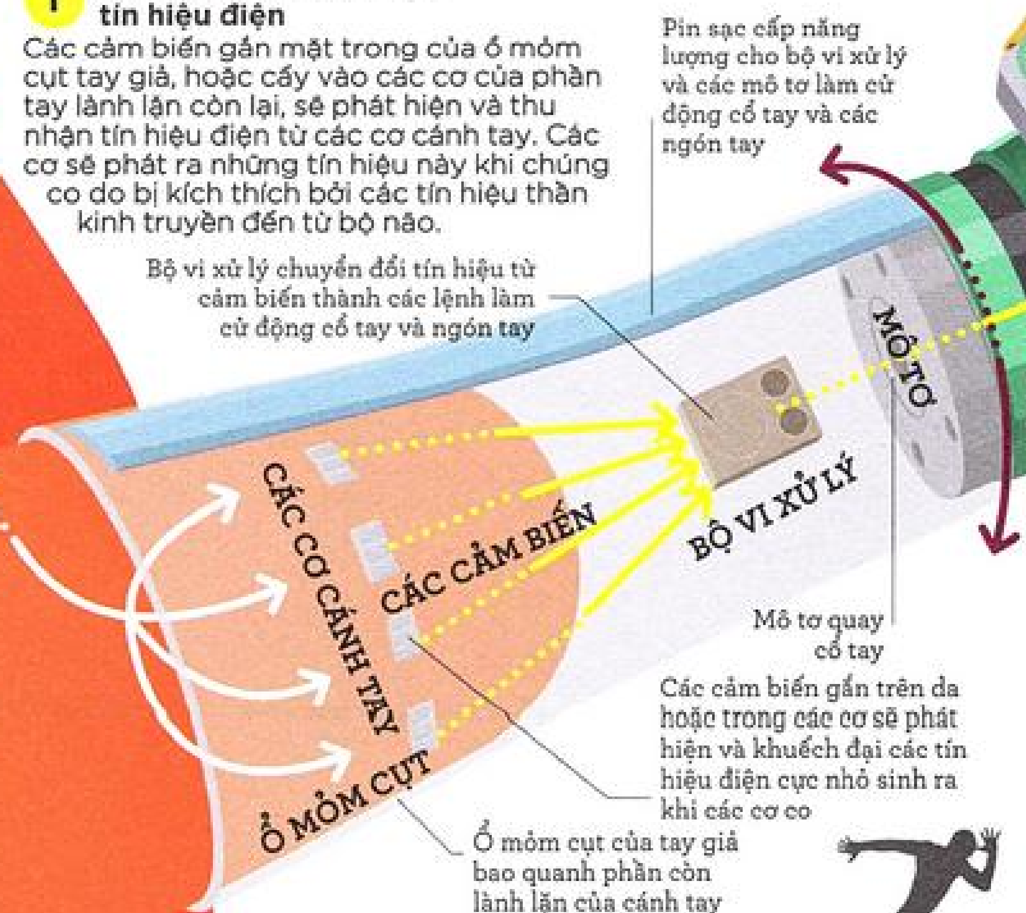
CÁC TÍN HIỆU THẦN KINH TỪ BỘ NÃO TRUYỀN TỚI CƠ CÁNH TAY

Cơ chế hoạt động của cẳng tay giả điện cơ
Các điện cực phát hiện tín hiệu điện truyền đến từ các cơ bên trong phần bao ống tay. Các tín hiệu này sẽ được truyền tới một bộ vi xử lý, tại đây chúng được biến đổi thành dữ liệu để chỉ dẫn cho các mô tơ cử động cổ tay và bàn tay.

Tay giả

Các loại tay giả đơn giản nhất là dạng tay giả cơ học vận hành nhờ vào các dây cáp chạy nối tới bờ vai đối diện và với một móc kim loại để cầm nắm vật thể. Các loại chi giả điện cơ tinh vi hơn sử dụng các điện cực để thu nhận các xung động phát ra từ cơ của phần chi còn lại rồi biến chúng thành các tín hiệu điện điều khiển một mô tơ cử động cánh tay và bàn tay giả. Đối với những người mất phần lớn hoặc tất cả cánh tay, người ta có thể sử dụng biện pháp phục hồi chức năng thần kinh của các cơ mục tiêu. Dây thần kinh dẫn tới phần cơ của cánh tay đã bị mất sẽ được tái thiết lập đường đi vào trong một cơ khác, chẳng hạn như cơ ngực; khi người dùng nghĩ tới việc cử động cánh tay, cơ ngực sẽ co lại và các cảm biến đặt bên trên các cơ này sẽ truyền tín hiệu tới phần tay giả.

1 Các cảm biến thu nhận tín hiệu điện
Các cảm biến gắn mặt trong của ổ mỏm cụt tay giả, hoặc cấy vào các cơ của phần tay lành lặn còn lại, sẽ phát hiện và thu nhận tín hiệu điện từ các cơ cánh tay. Các cơ sẽ phát ra những tín hiệu này khi chúng co do bị kích thích bởi các tín hiệu thần kinh truyền đến từ bộ não.





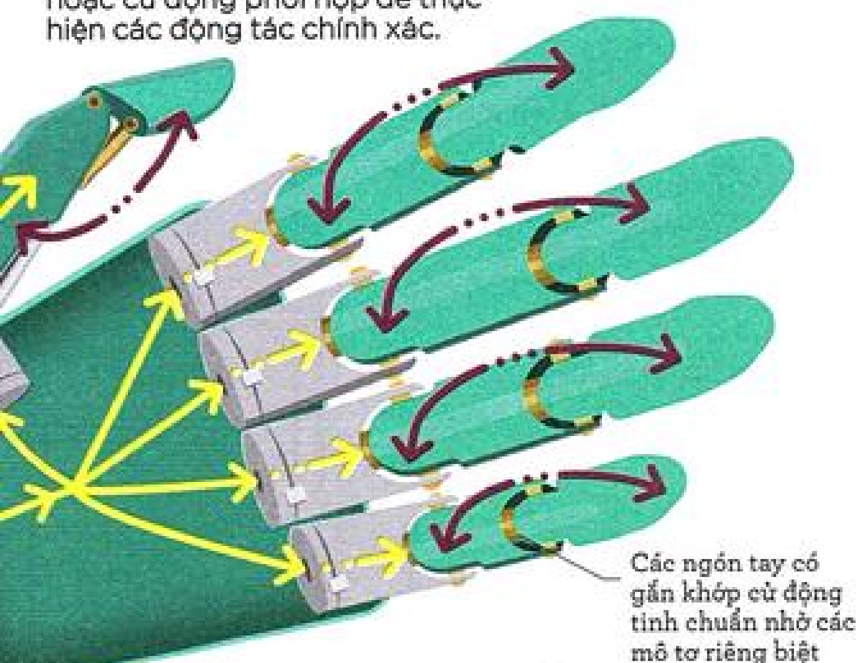
CÁC VẬN ĐỘNG VIÊN SỬ DỤNG **CHÂN GIẢ CHẠY** SẼ PHẢI **DI CHUYỂN LIÊN TỤC** ĐỂ CÓ THỂ GIỮ ĐƯỢC **THĂNG BẰNG**

CÁC BỘ PHẬN NHÂN TẠO ĐƯỢC DÙNG LẦN ĐẦU TIÊN KHI NÀO?

Các bộ phận nhân tạo của cơ thể đã được dùng cách đây ít nhất 3.000 năm. Bộ phận giả lâu đời nhất còn tồn tại đến ngày nay là một ngón chân làm bằng gỗ và da được phát hiện trên một xác ướp Ai Cập cổ đại.

3 Những cử động của bàn tay

Các mô tơ sẽ điều khiển cử động của cổ tay và các ngón tay. Một vài loại tay giả còn cho phép các ngón tay cử động cùng nhau để nắm chặt hoặc cử động phối hợp để thực hiện các động tác chính xác.



2 Truyền dữ liệu tới bộ vi xử lý

Các tín hiệu do cơ phát ra sẽ được truyền tới vi xử lý, nó sẽ phiên dữ liệu này thành các lệnh để kích hoạt các mô tơ ở bàn tay và cổ tay. Các tín hiệu cơ khác nhau có thể kích hoạt các kiểu cầm nắm khác nhau.

CHÂN GIẢ CHẠY

Chân giả chạy mà các vận động viên sử dụng được tạo thành từ nhiều lớp sợi carbon liên kết với nhau nên chúng rất nhẹ nhưng cực chắc khỏe và linh hoạt. Đế của chân giả có các hạt hoặc đầu nhọn để tăng ma sát. Chân giả sẽ uốn cong khi vận động viên dồn lực lên nó, rồi khi "bàn chân" nhấc lên, tấm đế sẽ bật nẩy giải phóng năng lượng đẩy vận động viên lao về phía trước.



Chân giả

Chân giả không chỉ nâng đỡ cơ thể người mang chúng mà còn thực hiện một số chức năng của chiếc chân bình thường. Chân giả được làm từ loại vật liệu nhẹ, chẳng hạn như sợi carbon. Trong một số loại chân giả, trọng lượng cơ thể sẽ dồn lên trên một thanh trụ làm bằng titani, còn đa số những loại khác sẽ có phần vỏ ngoài cứng chịu sức nặng của cơ thể. Các tính năng bổ sung có thể gồm có một bàn chân tích năng lượng để bật nhảy và một đầu gối được điều khiển vi tính để điều tiết cử động lẫn sự ổn định.

Chân giả gắn phía trên đầu gối

Hầu hết các loại chân giả có một đầu gối và gót chân linh hoạt và cơ động. Các khớp đơn giản nhất là khớp cơ học. Các loại khớp khác có gắn cảm biến và một bộ vi xử lý vận hành một hệ thống thủy lực hoặc hệ thống khí nén để điều khiển chân giả.

Viền gel hoặc silicone vừa vặn tạo cảm giác thoải mái

CHÂN

Ổ MỎM CỤT

Ổ mỏm cụt dàn đều trọng lượng và hấp thụ chấn động

Pin sạc cung cấp năng lượng

Các cảm biến phát hiện góc nghiêng và tốc độ cử động của đầu gối

Vi xử lý kiểm soát lượng chất lỏng hoặc khí giải phóng vào trong pít tông

Pít tông hấp thụ chấn động và trợ lực

Thanh trụ có khả năng điều chỉnh cho vừa với chiều cao người sử dụng

THANH TRỤ

BAO BÀN CHÂN

BÀN CHÂN TÍCH NĂNG LƯỢNG

Khớp nối mắt cá chân nâng đỡ trọng lượng cơ thể, hấp thụ chấn động và cho phép mắt cá có thể xoay

Lò xo gót chân hấp thụ chấn động và hồi năng lượng

Lò xo ở gần mũi bàn chân giúp ổn định

Đế bàn chân dàn đều trọng lực và co gập linh hoạt khi chân di chuyển

Bàn chân tích năng lượng có một cấu trúc giống như lò xo nằm ở gót chân. Khi người đeo chân giả dồn trọng lượng lên đó, lò xo sẽ nén lại; khi nâng gót chân lên, lò xo sẽ dãn ra giải phóng năng lượng để đẩy người đó về phía trước.

Cấy ghép não

Bộ phận cấy não là một thiết bị nhân tạo gắn bên trong bộ não hoạt động phối hợp cùng với một hoặc nhiều thiết bị khác để cải thiện hoặc khôi phục chức năng não bộ bị khuyết tật do chấn thương hoặc mắc bệnh. Một cảm biến cấy ghép sẽ tương tác với bộ não thông qua hệ thần kinh và có thể giúp khôi phục thị lực hoặc thính lực. Công nghệ cấy ghép não hiện nay vẫn đang ở trong giai đoạn rất sơ khởi.

BỘ PHẬN CẤY GHÉP

Mũ điện cực cấy ghép trong xương sọ

BỘ PHẬN CẤY GHÉP

Điện cực chạy tới nhân dưới đồi

BỘ NÃO

Xung điện được gửi tới điện cực

Nhân dưới đồi giúp điều tiết cử động

Dây dẫn từ máy tạo xung tới các điện cực chạy bên dưới da dọc theo cổ và ở phía sau tai

CÁC XUNG ĐƯỢC GỬI TỚI VÙNG NHÂN DƯỚI ĐỒI

Máy tạo xung được cấy ghép dưới da vùng ngực

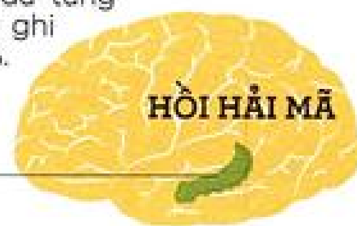
MÁY TẠO XUNG

Cấy ghép não chữa bệnh Parkinson

Các điện cực sẽ được cấy vào các vùng não kiểm soát vận động, phổ biến nhất là cấy ở nhân dưới đồi. Chúng được kết nối tới một máy tạo xung qua các dây dẫn chạy luồn bên dưới da. Máy tạo xung sẽ gửi đi các xung điện tới các vùng mục tiêu để hiệu chỉnh lại chính xác các hoạt động thần kinh bất thường gây nên các cử động bất thường ở bệnh nhân mắc chứng Parkinson.

CẤY GHÉP TĂNG CƯỜNG TRÍ NHỚ

Các nhà khoa học hiện nay đang phát triển các phương pháp cấy ghép nhằm cải thiện và tăng cường trí nhớ. Trong một nghiên cứu, những người mắc chứng động kinh đã được cấy ghép não với các điện cực được cấy vào trong hồi hải mã của bộ não. Khi họ đang làm các bài kiểm tra về trí nhớ, tín hiệu từ bộ não của họ sẽ được ghi lại. Sau đó, trong khi họ làm các bài kiểm tra tương tự, người ta đã sử dụng các tín hiệu não y hệt để kích thích bộ não của họ. Kích thích này đã tăng cường khả năng ghi nhớ lên hơn 30%.



Hồi hải mã mã hóa và tái hiện những gì đã ghi nhớ

Kích thích não sâu

Người ta có thể sử dụng phương thức kích thích các nhóm tế bào thần kinh cụ thể ở sâu bên trong não – còn gọi là kích thích não sâu (DBS) – nhằm khôi phục các hoạt động não bình thường ở những người mắc chứng bệnh Parkinson, các chứng rối loạn cử động khác, hoặc chứng động kinh. Các điện cực được cấy ghép trong não và một máy tạo xung nhịp được cấy trong ngực hoặc bụng phát ra các xung điện để điều tiết hoạt động não. Máy tạo xung có thể vận hành liên tục hoặc chỉ khi nào các điện cực phát hiện ra những tín hiệu thần kinh bất thường (chẳng hạn như khi một cơn động kinh khởi phát). Sau khi hệ cấy ghép đã được ghép ổn định, một chuyên gia sẽ lập trình cho máy tạo xung chỉ phát xung khi cần thiết.

CẤU TẠO CÁC ĐIỆN CỰC NÃO

Các điện cực cấy ghép trong não được làm từ các chất, chẳng hạn như vàng hoặc hợp kim bạch kim-iridi, dẫn truyền xung điện tốt và không làm tổn hại tới các mô não.

1 Camera ghi hình chụp lại khung cảnh
Người dùng sẽ đeo cặp kính có chứa một camera ghi hình cỡ nhỏ gắn vào vành kính. Camera sẽ ghi lại hình ảnh và truyền chúng qua hệ thống dây dẫn tới một bộ xử lý hình ảnh cơ động (VPU) mà người dùng đang đeo.

3 Truyền dữ liệu tới bộ phận cấy ghép võng mạc
Bộ truyền phát sẽ chuyển tiếp tín hiệu tới bộ thu tín hiệu bên trong hốc mắt, ở cạnh nhãn cầu. Bộ phận này gồm có một ăng ten thu phát tín hiệu và một đơn vị điện tử gửi các xung tới kích thích bộ phận cấy ghép võng mạc.

4 Bộ phận cấy ghép võng mạc gửi tín hiệu tới não
Bộ phận cấy ghép gồm có một dải điện cực gắn trên võng mạc. Các điện cực kích thích những tế bào còn nguyên vẹn trên võng mạc để gửi tín hiệu theo dây thần kinh thị giác tới bộ não, nơi nhận thức hình ảnh.

CAMERA GHI HÌNH
CAMERA TRUYỀN TÍN HIỆU TỚI BỘ XỬ LÝ HÌNH ẢNH
BỘ PHẬN CẤY GHÉP VÕNG MẠC
BỘ THU
BỘ TRUYỀN PHÁT
CÁC TÍN HIỆU ĐÃ ĐƯỢC XỬ LÝ TRUYỀN TỚI BỘ TRUYỀN PHÁT

Camera gửi tín hiệu tới bộ xử lý

Bộ thu chuyển tiếp tín hiệu từ bộ truyền phát tới bộ phận cấy ghép võng mạc

Bộ phận cấy ghép võng mạc tạo ra các xung điện kích thích võng mạc

Xung thần kinh từ các tế bào võng mạc được kích thích sẽ truyền theo dây thần kinh thị giác tới bộ não

Bộ truyền phát gửi tín hiệu không dây tới bộ thu nằm cạnh nhãn cầu

2 Xử lý dữ liệu hình ảnh từ camera
VPU sẽ chuyển đổi tín hiệu hình ảnh thành một "bản đồ các điểm sáng" rồi sau đó mã hóa thành các tín hiệu kỹ thuật số. Nó sẽ gửi những tín hiệu này tới một bộ truyền phát gắn trên mặt bên của kính mà người dùng đeo.

Mắt điện tử
Các tế bào trong võng mạc (lớp nhạy sáng nằm ở đáy mắt) bị thương tổn có thể gây mất thị lực. Cấy ghép võng mạc, chẳng hạn như cấy ghép hệ thống "mắt điện tử", có thể biến đổi hình ảnh nhìn thấy thành dữ liệu và gửi tới não bộ mà không qua các tế bào võng mạc đã bị thương tổn.

Cấy ghép não tăng cường giác quan

Một số biện pháp cấy ghép não đã được sử dụng để khôi phục thị lực hoặc thính lực ở những người có các dây thần kinh không thể gửi thông tin hữu ích tới bộ não. Cấy ghép võng mạc có thể giúp khôi phục thị lực của bệnh nhân nhờ kích thích dây thần kinh thị giác gửi đi các xung thần kinh tới bộ não. Bộ phận cấy ghép bên trong ốc tai, nằm ở phần tai trong, sẽ kích thích các tế bào thần kinh thính giác truyền dẫn các xung thần kinh từ tai trong tới bộ não. Nếu các dây thần kinh thính giác không hoạt động, bộ cấy ghép thính giác thân não có thể được ghép trực tiếp vào thân não để kích thích các tế bào gửi tín hiệu tới não.

Cấy ghép ốc tai
Ở những người có thính lực bình thường, các dao động âm được truyền tới tai trong thông qua màng nhĩ và các xương tai giữa. Các tế bào lông bên trong một cấu trúc gọi là ốc tai biến những dao động này thành các tín hiệu điện rồi truyền dọc theo dây thần kinh thính giác tới bộ não. Nếu các cấu trúc tai trong không hoạt động bình thường, một bộ phận cấy ghép sẽ được đặt vào trong ốc tai để mang các tín hiệu trực tiếp tới dây thần kinh thính giác.



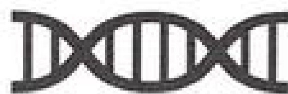
CÁC VIÊN PIN SỬ DỤNG TRONG MÁY TẠO XUNG CHO KÍCH THÍCH NÃO SÂU CÓ TUỔI THỌ LÊN TỚI 9 NĂM



Xét nghiệm gien

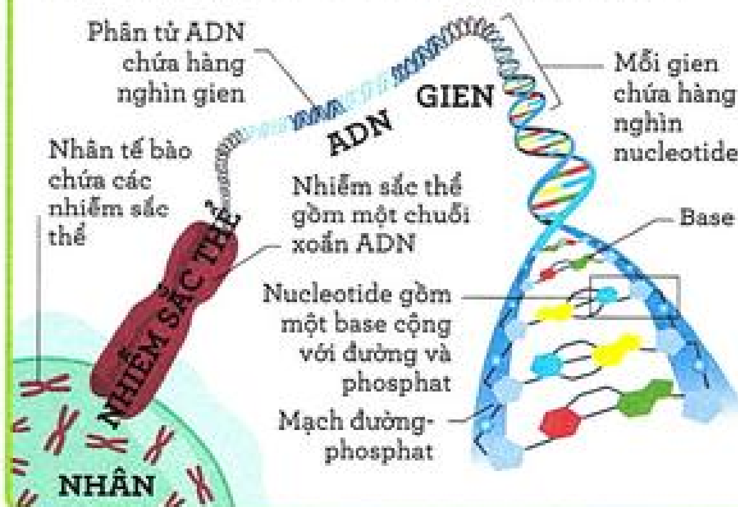
Gien là các đoạn ADN – phân tử trong tế bào của chúng ta cung cấp mã di truyền cho cơ thể biết cách phát triển và thực hiện các chức năng. Xét nghiệm gien được thực hiện để xác định rõ các vấn đề hay chứng bệnh khiến cho các gien đưa ra các chỉ dẫn lỗi, gồm có bất kỳ rối loạn nào có thể truyền từ cha mẹ sang cho con cái.

NGƯỜI TA CHO RẰNG **TẾ BÀO NGƯỜI** CHỨA KHOẢNG **20.000 GIEN**



NHIỄM SẮC THỂ VÀ GIEN

Nhân của mỗi tế bào người chứa 23 cặp nhiễm sắc thể, được chia thành các gien. Mỗi gien lại được cấu tạo từ các đơn vị nhỏ hơn là các nucleotide. Các đơn vị này có một mạch đường-phosphat và một trong bốn loại base: adenine (A), cytosine (C), guanine (G) hoặc thymine (T). Adenine luôn bắt cặp với thymine, và cytosine lại luôn bắt cặp với guanine. Chuỗi trình tự của các base tạo thành mã ADN.



Xét nghiệm nhiễm sắc thể

Mỗi tế bào cơ thể người có 46 nhiễm sắc thể – trong đó một nửa được thừa hưởng từ cha và nửa còn lại từ mẹ. Các nhà khoa học sẽ nghiên cứu một bộ nhiễm sắc thể đầy đủ của một người, gọi là nhiễm sắc thể đồ, để xem liệu nó có chứa bất kỳ nhiễm sắc thể nào bị thừa, thiếu hoặc bất thường hay không.

Chuẩn bị một nhiễm sắc thể đồ
Trong xét nghiệm nhiễm sắc thể đồ, các nhiễm sắc thể được nghiên cứu trong giai đoạn các tế bào đang phân chia để hình thành tế bào mới, khi đó các nhiễm sắc thể đang xoắn lại thành hình dạng chữ "X" đặc trưng. Các nhiễm sắc thể được nhuộm màu, ghép cặp, và sắp xếp theo thứ tự kích thước để tạo ra một nhiễm sắc thể đồ.



1 Thu thập mẫu tế bào
Các tế bào mẫu được lấy trong máu hoặc trong tủy xương của một người. Đối với xét nghiệm gien cho bào thai, các tế bào được lấy từ dịch nước tiểu hoặc nhau thai của thai phụ.



2 Trích xuất các nhiễm sắc thể
Các tế bào đang phân chia được xử lý với một chất hóa học làm chúng ngừng phân chia ở giai đoạn các nhiễm sắc thể đang xoắn lại. Các tế bào được đặt trên một lam kính và được nhuộm màu để làm nổi rõ các nhiễm sắc thể.



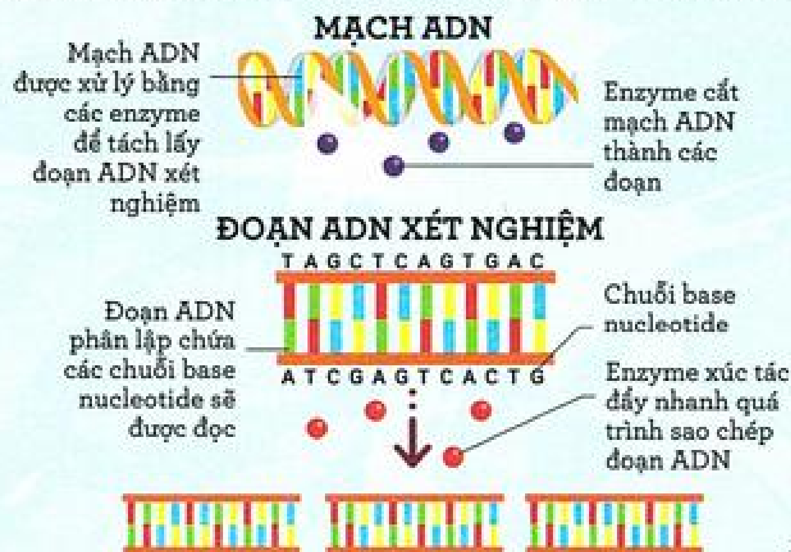
3 Phân loại nhiễm sắc thể
Các nhiễm sắc thể được phân loại và ghép cặp thành 22 cặp nhiễm sắc thể định hình (các nhiễm sắc thể phi giới tính) và một cặp nhiễm sắc thể giới tính (XX cho nữ giới, hoặc XY cho nam giới) để tạo thành nhiễm sắc thể đồ.

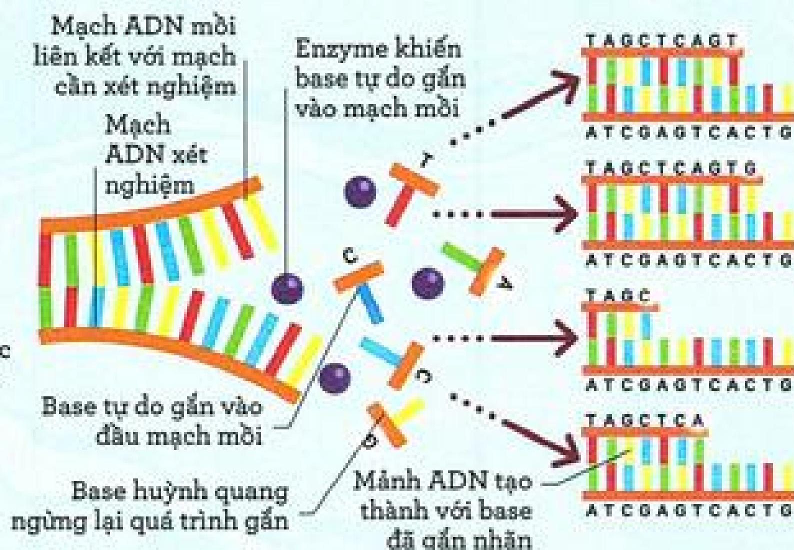
Xét nghiệm gien

Một số xét nghiệm cho phép các nhà khoa học phát hiện những bất thường trong gien của cá nhân nào đó, chẳng hạn như thừa hoặc thiếu vật liệu di truyền hoặc các base nằm ở sai vị trí. Các mẫu gien được xét nghiệm bằng một phương pháp nào đó chẳng hạn như giải trình tự ADN, phương pháp tiết lộ trật tự của các nucleotide trong một đoạn ADN. Một sự bất bình thường trong gien không hẳn là chỉ dấu của một vấn đề về sức khỏe; nhiều khi đó chỉ là một biến dị không có hệ quả xấu. Tuy nhiên, một số bất thường trong gien có thể ảnh hưởng xấu tới sức khỏe, vì vậy điều quan trọng là cần phải có lời diễn giải về kết quả xét nghiệm của chuyên gia.

Giải trình tự gien

Trong một phương pháp giải trình tự gien được sử dụng rộng rãi, người ta bổ sung vào cuối mạch ADN các base nucleotide (xem trang bên) đã được biến đổi để có thể phát huỳnh quang, để làm nổi bật mỗi base trong một mạch ADN. Có bốn loại nhãn huỳnh quang – tương ứng với mỗi loại base nucleotide (A, T, C, hoặc G).



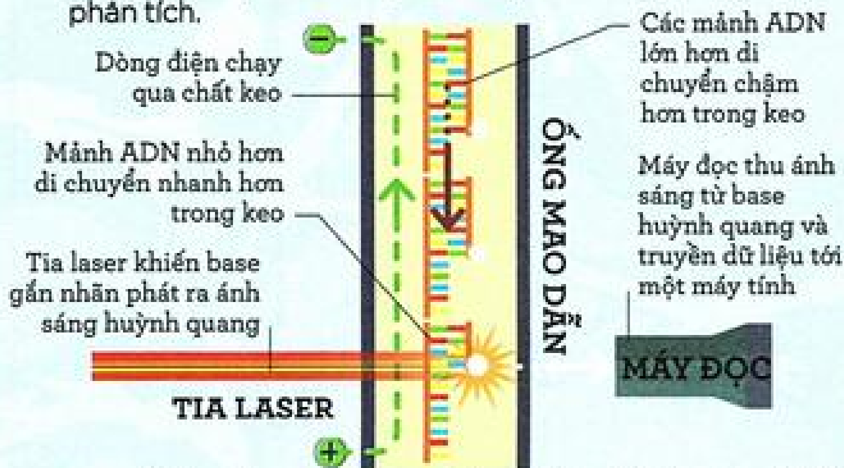


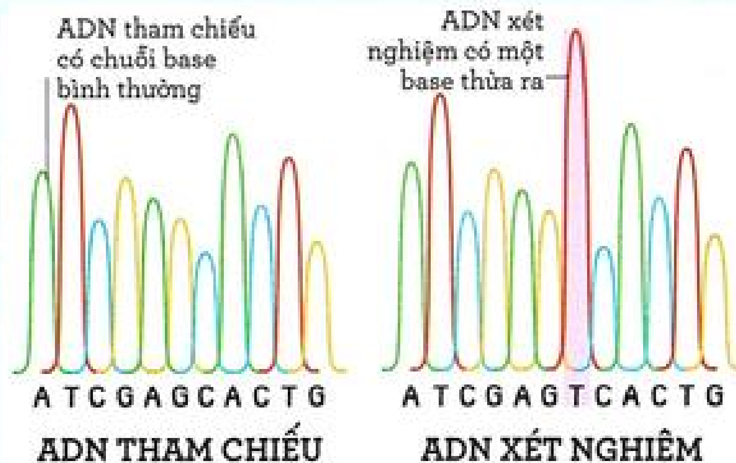
1 Phân lập đoạn ADN xét nghiệm

Mẫu ADN có thể được lấy từ nhiều nguồn khác nhau, chẳng hạn như tế bào vùng má, nước bọt, tóc hoặc máu. Mẫu vật được xử lý với một enzyme nhằm cắt chuỗi ADN thành các đoạn để phân lập đoạn ADN cần phân tích. Sau đó, nhờ sử dụng một loại enzyme khác, đoạn ADN cần xét nghiệm này sẽ được sao chép hàng trăm lần để tạo thành một mẫu vật đủ lớn để có thể phân tích.

2 Dán nhãn base trong đoạn ADN xét nghiệm

Mẫu ADN xét nghiệm được trộn với ADN "mồi", một enzyme, các base nucleotide tự do và các base nucleotide được dán nhãn với chất chỉ thị màu huỳnh quang. Đoạn mồi sẽ liên kết với mạch (chuỗi) xét nghiệm, và các base tự do sẽ liên kết vào các đầu của các đoạn mồi. Quá trình này dừng lại khi thêm vào một base huỳnh quang. Mỗi mảnh ADN cuối cùng sẽ có một base được gắn nhãn tương ứng với mỗi base trên đoạn ADN cần xét nghiệm.





3 Nhận dạng các base được gắn nhãn trong ADN xét nghiệm

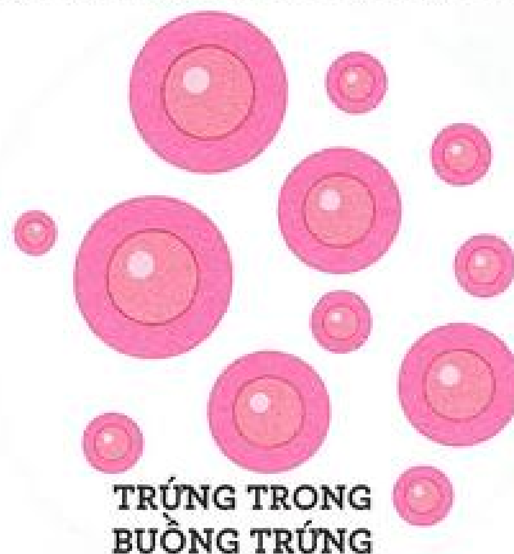
Các mảnh ADN được truyền qua chất keo chứa trong một ống mỏng (ống mao dẫn). Dòng điện chạy qua ống làm cho các mảnh chuyển động và cuối cùng chúng sẽ sắp xếp theo chiều dài; trật tự của các base được gắn nhãn phản ánh trật tự của base trên mạch ADN xét nghiệm. Khi tia laser quét qua mỗi mảnh này, base được gắn nhãn sẽ phát ra ánh sáng huỳnh quang, và máy đọc sẽ ghi lại được thứ tự của chúng.

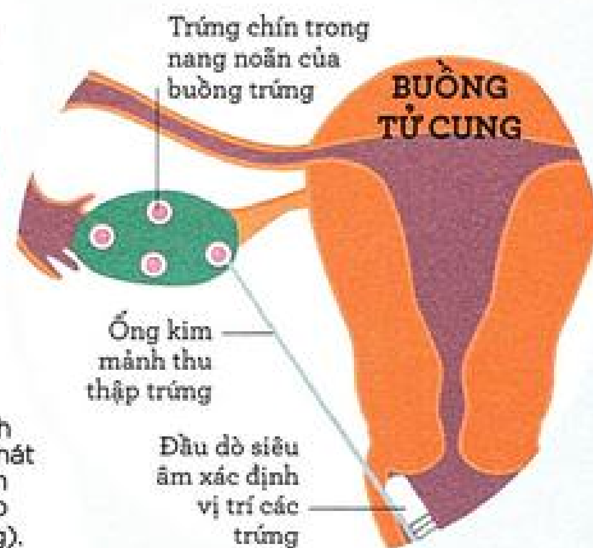
4 Máy tính phân tích

Máy đọc truyền thông tin về các chuỗi base trong mẫu xét nghiệm tới một máy tính. Máy tính sẽ xử lý dữ liệu đó để tạo thành một hình ảnh gọi là sắc ký, trong đó chuỗi nucleotide được hiển thị dưới dạng một hình ảnh và dạng các chữ cái. Sắc ký của ADN xét nghiệm được so sánh với một trong những mẫu ADN tham chiếu bình thường để xác định những khác biệt.

Phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm

Phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm, thường được gọi tắt là IVF, là tên gọi chung của bất kỳ kỹ thuật nào được thực hiện trong đó trứng của người nữ được thụ tinh bên ngoài cơ thể. Phương pháp này được thực hiện khi hoặc là người nam hoặc là người nữ không có khả năng thụ tinh một cách tự nhiên. Người nữ sẽ được cho dùng thuốc để buồng trứng có thể sản xuất ra nhiều trứng hơn bình thường. Trứng được thu thập và cho kết hợp với tinh trùng ở trong một phòng thí nghiệm. Nếu có bất kỳ trứng nào được thụ tinh, chúng sẽ được tách riêng để phát triển trong vài ngày, rồi sau đó được đặt vào trong buồng tử cung của người nữ. Các trứng khác đã được thụ tinh có thể được trữ đông để dùng về sau.



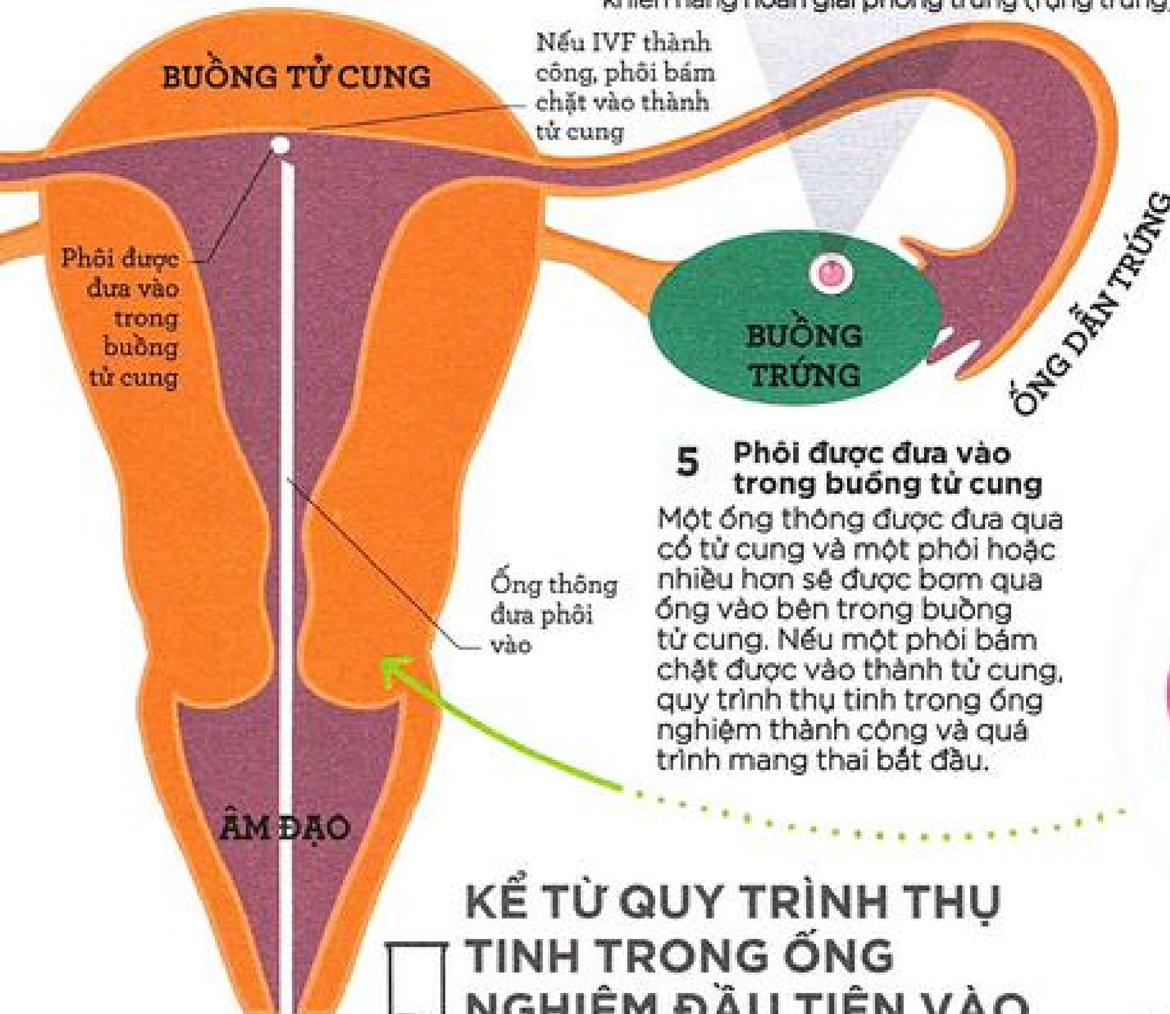


1 Kích thích hoóc môn nữ

Người nữ sẽ được kê dùng thuốc để kích thích nang noãn trong buồng trứng chín và phát triển trứng. Khi trứng chín đã đạt đủ lượng cần thiết, người ta sẽ tiêm một loại thuốc khác vào khiến nang noãn giải phóng trứng (rụng trứng).

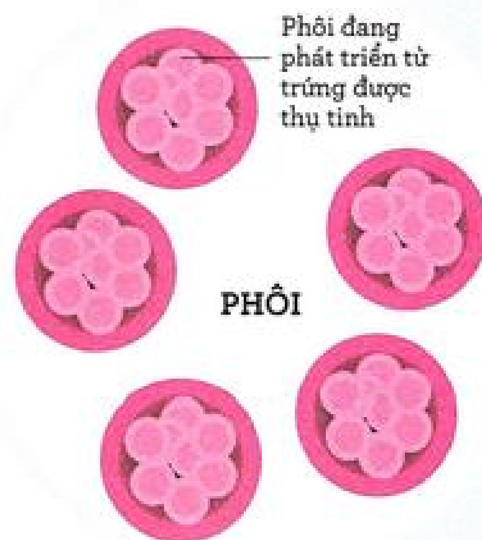
2 Thu thập trứng

Một ống dò siêu âm được đưa vào trong âm đạo để xác định các trứng đã đủ độ chín, và một kim rất mảnh sẽ thu thập trứng, được khoảng 8 đến 15 quả.



5 Phôi được đưa vào trong buồng tử cung

Một ống thông được đưa qua cổ tử cung và một phôi hoặc nhiều hơn sẽ được bơm qua ống vào bên trong buồng tử cung. Nếu một phôi bám chặt được vào thành tử cung, quy trình thụ tinh trong ống nghiệm thành công và quá trình mang thai bắt đầu.



KỂ TỪ QUY TRÌNH THỤ TINH TRONG ỐNG NGHIỆM ĐẦU TIÊN VÀO NĂM 1978, ĐÃ CÓ HƠN 8 TRIỆU TRẺ EM ĐƯỢC SINH RA BẰNG PHƯƠNG PHÁP IVF TRÊN TOÀN THẾ GIỚI

4 Trứng thụ tinh phát triển

Các trứng thụ tinh được để riêng trong ba ngày nhằm phát triển thành các cụm tế bào. Để tối đa hóa khả năng trứng bám thành công vào thành tử cung, các cụm tế bào cần phải phát triển tới giai đoạn có 8 tế bào (còn gọi là phôi) trước khi chúng có thể được đưa vào trong cơ thể người nữ.



Thủ thuật thụ tinh trong ống nghiệm
Trứng được thu từ buồng trứng của người nữ và tinh trùng từ người nam. Tinh trùng và trứng được đưa vào tiếp xúc với nhau trong một phòng thí nghiệm. Một tinh trùng cũng có thể được bơm vào trong một trứng để đảm bảo rằng trứng được thụ tinh, kỹ thuật này được gọi là bơm tinh trùng vào bào tương noãn, hay ICSI (xem khung dưới bên phải). Sau đó, trứng đã thụ tinh (được gọi là phôi) được đưa vào trong buồng tử cung, tại đây nó có thể bám vào thành tử cung.



ĐĨA CANH TRƯỜNG

3 **Tinh trùng kết hợp với trứng**
Các trứng được kiểm định chất lượng sau đó cho kết hợp với tinh trùng và được ấp trong một đĩa canh trường ở nhiệt độ tương đương với nhiệt độ cơ thể người (37°C). Hỗn hợp này sẽ được kiểm tra vào ngày hôm sau để biết liệu có trứng nào được thụ tinh không.

TUỔI TÁC CÓ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH THỤ TINH?

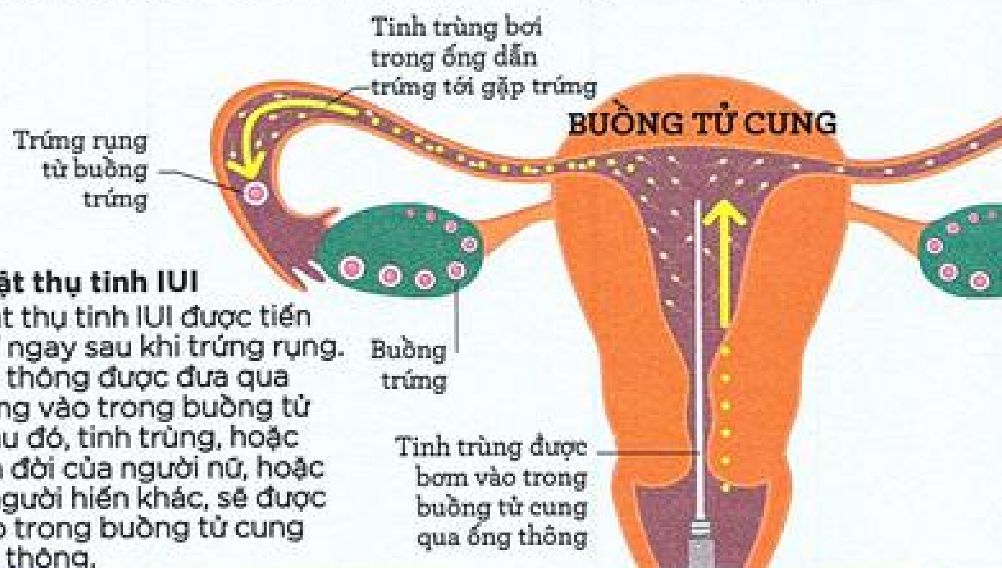
Sau khoảng giữa những năm 20 tuổi, khả năng thụ tinh của nữ giới sẽ suy giảm dần theo tuổi tác, với sự suy giảm rõ rệt nhất có thể nhận thấy từ khoảng giữa những năm 30 tuổi. Khả năng thụ tinh của nam giới cũng suy giảm sau những năm 20 tuổi nhưng mức suy giảm ít rõ rệt hơn.

Thụ tinh nhân tạo

Các kỹ thuật thụ tinh nhân tạo được áp dụng để giúp con người có thể sinh ra được một đứa trẻ khỏe mạnh. Trong đó các kỹ thuật ứng dụng phổ biến nhất là thụ tinh bơm tinh trùng vào buồng tử cung (IUI) và thụ tinh trong ống nghiệm (IVF).

Thụ tinh bơm tinh trùng vào buồng tử cung

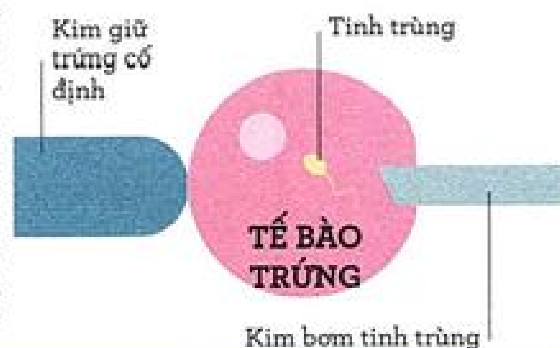
Bình thường, quá trình thụ tinh xảy ra khi một tinh trùng xâm nhập vào trong một trứng bên trong ống dẫn trứng sau quá trình giao hợp. Tế bào đã được thụ tinh sẽ di chuyển tới tử cung và bám vào thành của buồng tử cung để phát triển thành phôi. Trong phương pháp thụ tinh bơm tinh trùng vào buồng tử cung (IUI), tinh trùng được đưa vào trong buồng tử cung thông qua một ống thông mỏng dài. Phương pháp IUI sẽ được khuyến nghị áp dụng nếu người nữ không thể mang thai tự nhiên, nếu người nam có tinh trùng không đủ khỏe mạnh, hoặc nếu dùng tinh trùng được hiến.



Thủ thuật thụ tinh IUI
Thủ thuật thụ tinh IUI được tiến hành chỉ ngay sau khi trứng rụng. Một ống thông được đưa qua cổ tử cung vào trong buồng tử cung. Sau đó, tinh trùng, hoặc là từ bạn đời của người nữ, hoặc từ một người hiến khác, sẽ được bơm vào trong buồng tử cung qua ống thông.

ICSI

Trong kỹ thuật tiêm tinh trùng vào bào tương noãn (ICSI), người nam cho một mẫu tinh trùng và người ta sẽ chọn lấy một tế bào tinh trùng khỏe mạnh duy nhất. Sau đó, tinh trùng này sẽ được bơm trực tiếp vào trong một trứng đã lấy ra khỏi buồng trứng của người nữ. ICSI thường được sử dụng khi người đàn ông có quá ít tinh trùng hoặc quá ít tinh trùng khỏe mạnh.



CHỈ MỤC

Các số trang **in đậm** dùng để chỉ những mục chính.

A-Ă-Â

B

C

D-Đ

E-G

H

I-J

K

N

O-Ô

P-Q

R-S

T

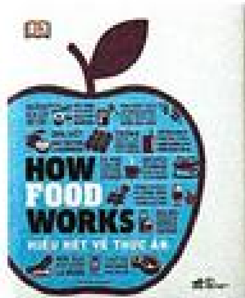
U-Ư-V

W-X-Y

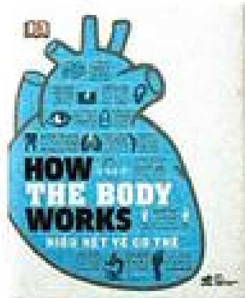
Lời cảm ơn

Nhà xuất bản DK chân thành cảm ơn những cá nhân đã giúp đỡ chúng tôi hoàn thành cuốn sách này: Joe Scott giúp minh họa; Page Jones, Shahid Mahmood, và Duncan Turner giúp phần thiết kế; Alison Sturgeon giúp đỡ biên tập; Helen Peters làm chỉ mục; Katie John và Joy Evatt sửa bản in; Steve Connolly, Zahid Durrani, và Sunday Popo-Ola đã góp ý chương Công nghệ xây dựng và vật liệu; và Tom Raettig đã đóng góp ý kiến về ô tô và động cơ.

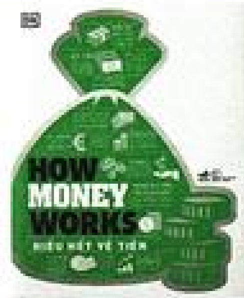
Mời các bạn tìm đọc:



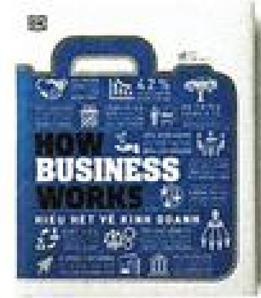
HOW FOOD WORKS
- HIỂU HẾT VỀ THỨC ĂN



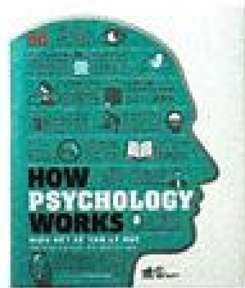
HOW THE BODY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ CƠ THỂ



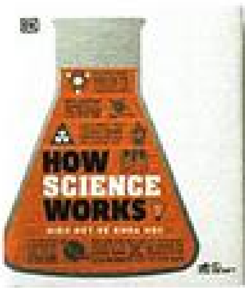
HOW MONEY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ TIỀN



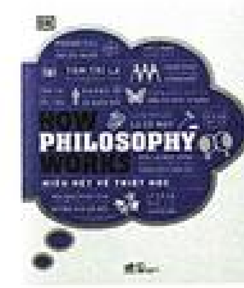
HOW BUSINESS WORKS
- HIỂU HẾT VỀ KINH DOANH



HOW PSYCHOLOGY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ TÂM LÝ HỌC



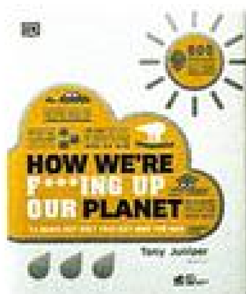
HOW SCIENCE WORKS
- HIỂU HẾT VỀ KHOA HỌC



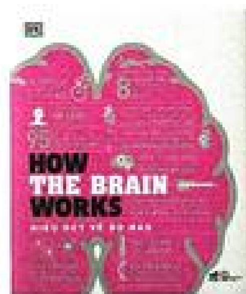
HOW PHILOSOPHY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ TRIẾT HỌC



HOW MANAGEMENT WORKS
- HIỂU HẾT VỀ QUẢN LÝ



HOW WE´RE F***ING UP
OUR PLANET
- TA ĐANG HỦY DIỆT TRÁI ĐẤT
NHƯ THẾ NÀO



HOW THE BRAIN WORKS
- HIỂU HẾT VỀ BỘ NÃO



HOW TECHNOLOGY WORKS
- HIỂU HẾT VỀ CÔNG NGHỆ